TRATTATO
ELEMENTARE
D'ARTIGLIERIA
di
C. Decker.

LIVORNO
DALLA TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA SARDI.
1830.

RACCOLTA
D' OPERE
AD USO DELLE
SCUOLE MILITARI

VOLUME IX.

TRATTATO
ELEMENTARE
D'ARTIGLIERIA

PER L' USO

DEI MILITARI DI TUTTE LE ARMI

di C. Decker

Tradotto dalla versione francese

DAL TENENTE

Ferdinando Biondi Perelli

INCARICATO DELLA DIREZIONE
DEGLI STUDJ DEI RR. CADETTI D' ARTIGLIERIA
IN TOSCANA.

TOMO PRIMO.

Indocti discant, et ament meminisse periti.

IN LIVORNO

DALLA TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA DI GIULIO SARDI.

1830.

AL

COLONNELLO D' ARTIGLIERIA

GIUSEPPE GIANNETTI

CAVALIERE

DELL' ORDINE DEL MERITO

SOTTO IL TITOLO DI S. GIUSEPPE

COMANDANTE SUPERIORE

E

DIRETTORE

DELLA REALE ARTIGLIERIA TOSCANA

IN ATTESTATO DI VERACE STIMA

DEDICA

IL TENENTE

FERDINANDO BIONDI PERELLI.

PREFAZIONE DELL' AUTORE

Ogni mezzo possibile si procurò impiegare in quest' ultimi tempi affinchè si stabilisse un intimo rapporto fra l'artiglieria e tutte le altre armi, superando tutto ciò che da quelle potesse allontanarla.

Gli ufiziali d'infanteria, quelli di cavalleria, e sopra tutto quelli dello Stato maggiore, generalmente sentono ai nostri dì il bisogno d'addimesticarsi all' artiglieria, e la cognizione acquistare dei potenti mezzi di cui essa dispone, onde concepire idee giuste sul suo uso, principalmente nella guerra di campagna: ma se animati dall' idea che questo studio gli sia indispensabile per bene adempire ai doveri che il loro servizio gl' impone, aprono un libro che tratti di questa parte dell' arte militare, e nelle prime pagine trovano una formula stabilita su' principj delle mattematiche sublimi, se ne trovano tosto respinti e da quei commendevoli progetti affatto svolti.

In oltre, tutti i libri che trattano in generale della forza, e dell' uso delle diverse armi, spesso presentano degli esempj tratti dall' istoria delle guerre antiche, o moderne, i quali nell' istesso tempo che illuminano il soggetto che si discute, hanno anche il vantaggio d'interessare il lettore; ma l'istesso non è delle opere consacrate all' artiglieria, e nulla, secondo il solito, compensa la naturale sterilità di questo studio. Per ovviare a questi inconvenienti l' autore si è determinato a comporre un *Trattato elementare d' artiglieria per uso dei militari di tutte le armi.*

Le attribuzioni che egli ha altre volte avute come ufiziale d' artiglieria, l' hanno impegnato, ed anche obbligato, a studiare assai profondamente la teoria di quest' arme oltre tutte le sue applicazioni : avendo in seguito servito in qualità d' ufiziale di Stato maggiore, e non appartenendo più esclusivamente a verun' arme, o piuttosto appartenendo ugualmente a tutte, crede aver potuto giudicare delle condizioni che fa d' uopo imporsi per comporre un trattato d' artiglieria, da potere essere

veramente utile a tutte le armi, e si è da per sè obbligato alla fedeltà delle regole seguenti:

1.° Una tale opera avrà per oggetto immediato e principale, l' uso reale dell' artiglieria alla guerra, e non ci sarà da occuparsi al contrario che molto secondariamente di tutto ciò che unicamente spetta alla teoria di quest' arme.

2.° Quando lo sviluppo delle teorie esigerà la cognizione delle scienze sublimi, si faranno solamente conoscere i resultamenti di queste teorie, e s' indicheranno al lettore i migliori scrittori che di quelle parlino.

3.° Si escluderà da quest' opera ogni formula che non potrebbe essere intesa che dalle persone istruite nelle mattematiche trascendenti, per non disgustare o scoraggire quelle che non ne hanno cognizione.

4.° Non ci si uniranno nè tavole di dimensioni, nè di figure, non essendo le prime che d' un uso speciale, e non rappresentando le seconde che oggetti, la cui semplice vista farà sempre meglio conoscere dei migliori disegni.

5.° Quando si tratterà di rendere evidente la verità di un principio esposto, se ne daranno per prova esempj tratti dall' istoria militare antica e moderna.

Lo scopo di destinare quest' opera agli ufiziali di tutte le armi, sarà pure per dargli un carattere affatto diverso da quello di tutti i libri che sono stati fino ad ora composti sull' artiglieria: il suo piano e la sua distribuzione gli saranno per conseguenza del tutto particolari, e tali siccome andiamo adesso ad indicargli.

Libro primo. Comprenderà le nozioni essenziali relative all' artiglieria in generale. Ci si troverà la nomenclatura dei diversi oggetti che compongono il materiale di quest' arme, la forma, e la costruzione delle bocche a fuoco, loro casse ec.; i resultamenti dedotti dalla teoria, e dall' esperienza, sulle loro passate, loro effetti ec., e finalmente la composizione delle munizioni, e dei fuochi artifiziati da guerra.

Libro secondo. Ci s' insegnerà l' impiego, o l' uso pratico dell' artiglieria in campagna, la sua organizzazione per la guerra, i suoi rapporti colle altre armi; finalmente ciò che si può propriamente chiamare *tattica dell' artiglieria.* Essendo questo libro specialmente destinato agli ufiziali d' infanteria, di cavalleria, e di Stato maggiore, si procurerà di non ometterci alcuno dei casi principali, nei quali l' artiglieria può agire, o sola, o

di concerto colle altr' armi: ed i principj stabiliti saranno illuminati e provati con esempj rimarcabili, estratti principalmente dall' isoria delle ultime campagne.

Libro terzo. Comprenderà quest' ultimo tutto ciò che è relativo all' artiglieria da piazza, ed all' artiglieria d' assedio; la costruzione delle batterie, e l' uso delle bocche a fuoco, tanto nella difesa che nell' attacco delle piazze forti, secondo i principj di recente generalmente adottati. Ci si esporranno in particolare gli elementi della *tattica dell' artiglieria d' assedio*, e ci si dimostreranno le funzioni particolari che deve adempire l' artiglieria avanti l' assedio, durante gli attacchi, e finalmente dopo la resa della piazza.

S. A. R. il Principe Augusto di Prussia, avendo permesso all' autore d' inserire nella sua opera quelle osservazioni sulla guerra d' assedio che sono particolarmente annesse al servizio dell' artiglieria, è presumibile che una riunione di materiali tanto preziosi, sarà per destare il maggiore interesse.

TRATTATO ELEMENTARE

D' ARTIGLIERIA

PER L' USO

DEI MILITARI DI TUTTE LE ARMI.

INTRODUZIONE.

Storia dell' Artiglieria dopo l' invenzione della polvere.

Secondo l' opinione di diversi autori, il monaco Bertoldo Schwartz, tanto cognito generalmente, non deve essere reputato il primo inventore della polvere da cannone. Avanti di lui infatti l' inglese Ruggero Bacon ne aveva già acquistata cognizione, e d' altronde si sa che i Chinesi ne hanno fatto uso lungo tempo avanti gli Europei. (1) Ma se si conoscevano avanti Schwartz gli effetti prodotti da una composizione, o mescuglio di salnitro, zolfo, e carbone, la sua infiammazione istantanea, e la sua detonazione, s' ignorava ancora che questa composizione potesse servire a slanciare dei corpi pesanti; ed all' esperienze di questo monaco si deve la scoperta di questa proprietà della polvere.

---

(1) Nel 13.° secolo i Mongi si servirono per rovesciare le mura delle Città della China, di macchine costruite dai maomettani, o cristiani, che nelle loro armate servivano; queste specie di bombarde, o catapulte lanciavano delle pietre che pesavano dalle 150 alle 300 libbre. I Chinesi impiegarono per loro difesa la polvere da cannone ed anche le bombe, più di cento anni avanti, che fossero conosciute in Europa. (Gibbon: Istoria della decadenza dell' impero romano; esp. 35.) *Nota dei Traduttori Francesi.*

Questo religioso fisico avendo un giorno mischiato, e triturato una certa quantità di salnitro, di zolfo, e di carbone, ed avendo posto questo mescuglio in un mortajo ordinario che con una pietra ricoprì, accadde accidentalmente che una scintilla cadesse in questo mortajo: la composizione s' infiammò tosto, e per l' effetto dello scoppio, la pietra che serviva di coperchio fu lanciata fino al palco della stanza. Riflettendo sopra questo fenomeno, il monaco Schwartz vide chiaramente che potevasi con questo mezzo procurare una forza capace di gettare un corpo pesante ad una certa distanza, e probabilmente altre esperienze ch' egli fece dipoi lo confermarono in quest' idea.

Una volta conosciuti gli effetti della polvere non si tardò ad immaginare delle macchine per mezzo delle quali fosse possibile il trarre profitto da questa forza straordinaria per lanciare a grandi distanze dei corpi d' una gravità considerabile. Le prime bocche da fuoco ebbero presso a poco la forma che attualmente si dà ai mortai: e siccome esse erano destinate a lanciare dei grossi massi di pietra, ed a produrre così l' effetto che prima si otteneva dalle balestre, ne seguì che queste macchine, a cui il nome si diè di *bombarde*, furono in principio pesantissime, e difficilissime a maneggiare.

« Per procurarsi poscia delle bocche da fuoco più leggere, e più manevoli, dice il generale Tempelhof, si costruirono semplicemente in principio con barre di ferro saldate per il lungo, e rinforzate di tratto in tratto da cerchi del medesimo metallo. Si seguì questo metodo fino a tanto che si fu osservato che questi pezzi erano soggetti a fendersi facilmente, ciò che indusse ad impiegare altre materie, per ovviare a quest' inconveniente, e dopo delle successive prove si pervenne a fabbricargli per mezzo di getto, servendosi prima del ferro, ed in seguito del bronzo. »

Generalmente si crede che i Veneziani facessero uso dei cannoni nel 1380, nella loro guerra contro i Genovesi, e che dall' Alemagna avessero avuto quelli di cui in tal' occasione si servirono; ma quelle bocche da fuoco erano tanto pese, e così difficili a maneggiare che non potevasi trarre che qualche colpo per giorno. Si dice pure che nel 1435 Maometto Secondo impiegasse davanti a Costantinopoli dei cannoni, coi quali lanciavansi dei projetti del calibro di 200 libbre. Frattanto questi di-

versi fatti non sono sufficentemente bene provati onde potergli ammettere con certezza, cosa che non è per altro d'una grande importanza. Quello che devesi riguardare come certo, si è, che scorsero più di cento anni dopo l'invenzione della polvere, che l'arte dell'Artiglieria non fece progressi molto sensibili.

Guicciardini riferisce, che nel 1494 l'armata francese in Italia aveva seco dei cannoni di bronzo che potevano digià caricarsi assai prontamente, e coi quali si traevano più colpi in alcune ore, di quello che prima non facevasi in diversi giorni.

Se si deve adunque accordare ai Tedeschi l'onore dell'invenzione della polvere, e dei cannoni, non si potrà ricusare ai Francesi quello d'averne i primi perfezionato l'uso: essi sono pure restati fino a quest'ultimi tempi, i migliori artiglieri dell'Europa; ma crediamo potere dire, che ai dì nostri si sono essi lasciati superare in alcune parti, dai Russi, e dagl'Inglesi. Quest'ultimi sono in generale molto abili, ad impadronirsi delle invenzioni degli altri popoli, per perfezionarle, e renderle utili con molta destrezza, e sagacità, ciò che gli dà una superiorità evidente sulle altre nazioni, e dà luogo al proverbio « *il Tedesco inventa, e l'Inglese megliora.* »

Quantunque, dal principio del 16° secolo, molto si fosse cercato d'alleggerire e perfezionare il materiale dell'artiglieria, i cannoni francesi si trovavano, ancora a cotest'epoca, in generale troppo pesi. Il generale Tempelhof si spiega nel modo seguente su' progressi successivi che fecero fare all'artiglieria i Francesi, e gli Spagnoli.

« Sembra che generalmente si mettesse in principio una specie di lusso ad avere almeno alcuni cannoni d'una grossezza, e d'una gravità straordinaria. Luigi XI ne fece fabbricare uno, che cacciava un proietto di ferro pesante 800 libbre. Era quest'arme una specie di *mortaio* piuttosto che un *cannone*, poichè aveva una *camera* per ricevere la carica: ci si metteva un coccone o tappo di legno sopra la polvere, e sul coccone la palla. Si servivano probabilmente di questa bocca da fuoco, negli assedi delle piazze, per distruggere gli edifizj e rovinarne l'interno. Un certo Ussano Capitano d'artiglieria, spagnolo, fece parimente gettare ad Anversa un grossissimo cannone, che aveva una camera d'un diametro molto più piccolo di quello del suo calibro,

ma ben tosto rinunziò a servirsene. L' istesso Ussano parla d' una *colubrina* esistente a Malaga, che cacciava un proietto di 80 libbre, e che traendo, faceva un romore spaventevole. Più lungi parla d' un altra bocca da fuoco simile, che ai suoi tempi vedevasi a Milano, e la cui passata era di 1775 passi tratta di punt' in bianco; e di 9000 passi tratta in arcata: finalmente cita anche una colubrina denominata la *diavolessa* che si trovava a Bois-le-Duc, e che portava fino a Pomel, a tre miglia di distanza.

Quando il Contestabile di Bourbon, generale al servizio di Carlo Quinto, fece l' assedio di Marsilia, trovò in questa città un cannone di 100 libbre di palle, il cui maneggio domandava l' uso di sessanta uomini. Un certo Mallet, ufiziale d' artiglieria, nell' armata del generale Schomberg, in Portogallo, dice nella sua opera intitolata *I Lavori di Marte*, ch' egli ha veduto nella città di Sanct-Yago in Portogallo, uno dei più grossi cannoni che mai siano stati gettati; aveva 32 piedi di lunghezza ed era del calibro di 90.

Quando il principe Eugenio prese Belgrado ai Turchi nel 1717, si trovò in questa piazza un cannone del calibro di 110 libbre, che aveva 25 piedi di Vienna di lunghezza. Questa bocca da fuoco era dunque d' un calibro molto più forte di tutte quelle che esistevano antecedentemente. *La colubrina di Nancy* è stata lungo tempo famosa in Francia: aveva circa 22 piedi di lunghezza ed era del calibro da 18. A Douvres in Inghilterra esisteva parimente un cannone, per mezzo del quale si pretende, che si poteva arrivare fino a Calais (1)

Ai tempi di Carlo Quinto, e di Francesco I, si perfezionò l' artiglieria in un modo sensibilissimo; ciò che devesi senza dubbio attribuire alle continue guerre che si fecero questi due sovrani. S' incominciarono a fissare allora delle proporzioni fra la lunghezza, la grossezza ed il calibro delle bocche da fuoco; si esaminarono le qualità che devono avere le parti costituenti della polvere;

---

(1) Il Griffone, gettato nel 1528 da Simone Cosmich, e che trovavasi ad Ehrenbreitstein, quando questa fortezza fu presa dai francesi, al principio della rivoluzione, è del calibro di 141, e lungo 14 piedi, 2 pollici, 4 linee; ha 2 piedi, 5 pol, 10 lin. di diametro al plinto della culatta, e pesa circa 12,000 chilogrammi. (*Nota dei traduttori francesi.*)

se ne migliorò la fabbrica; s' applicarono a stabilire dei rapporti convenienti fra la carica ed il peso del proietto, e si adottarono i migliori processi nelle fonderie.

Allorchè Carlo Quinto fece i preparativi della guerra ch' egl' intraprese in Affrica contro Barbarossa, che si era impadronito di Tunisi, fece gettare a Malaga dodici cannoni del calibro da 45, che furono chiamati i dodici Apostoli, e che furono in seguito considerati come dei modelli da cui prender doveasi regola, per tutti quelli che si sarebbero gettati in Spagna, nei Paesi Bassi, negli altri Stati austriaci, e generalmente in tutta l' Europa.

Sotto il regno di Luigi XIV, epoca in cui si videro brillare tanti uomini grandi alla volta in tutti i generi, l' artiglieria, come tutte le altre parti dell' arte militare, giunse in Francia ad un grado sì alto di perfezione, che tutte le altre nazioni, dovettero fare dei grandi sforzi per avvicinarglisi.

Fu questa l' epoca, in cui si vide potersi far uso delle bocche da fuoco nelle battaglie; non se n'era avuta fino allora neppure l' idea, e si credeva impossibile impiegarle altrimenti che negli assedj. Una volta convinti dell' utilità dei cannoni in campagna, di molto se ne aumentò il numero nelle armate, e si divise l' Artiglieria, in *pezzi da batteria*, cioè da assedio, e da piazza, e *pezzi da campagna*. Si componevano i primi di *colubrine intere* denominate *quartane* da 48 libbre di calibro, e *mezze-quartane* da 24 libbre. Erano gli ultimi dei *terzi*, dei *quarti*, e degli *ottavi* di *quartane*, o dei cannoni da 16, 12, e 6 libbre di calibro, ed anche delle *colubrine da campagna* di 30 a 40 calibri di lunghezza che portavano molto lungi, e dei pezzi di 2 libbre di calibro denominati *falconi*, e *falconetti*.

Gli Austriaci, e gli Svedesi cominciarono a mettere in campagna una numerosissima artiglieria nella guerra dei trent' anni; nel 1632, il numero dei cannoni impiegato dalle due parti ammontò a 2000 in circa, fra i quali i pezzi da batteria erano del calibro da 24, e quelli da campagna dei calibri da 16, 12, e 6.

Sotto il regno di Gustavo Adolfo, gli Svedesi fecero uso dei *cannoni di cuoio*, sopra i quali il Generale Tempelhof dà le seguenti, notizie. « Questi Cannoni non erano, a propriamente parlare, formati di cuoio solo; essi erano composti d' un cilindro di bronzo dell' istessa lunghezza che le bocche da fuoco ordinarie, ma non avendo

di grossezza che il quarto del diametro del loro calibro. Questo cilindro era rinforzato da dei cerchi di ferro, distribuiti a distanze uguali sopra tutta la sua lunghezza; così preparato, egli era avvolto di corde, in modo da dargli al primo rinforzo, una grossezza uguale al calibro della sua palla, ed alla volata i tre quarti solamente di questo calibro. Tutto questo apparecchio era in seguito ricoperto d' una pelle conciata, motivo per cui questi pezzi furono chiamati *cannoni di cuoio*. Un certo Barone Wurmbrand fu l' inventore di queste bocche da fuoco. Si concepisce ch' esse devono riscaldarsi facilmente: perciò bisognava lasciarle raffreddare dopo ogni decimo o dodicesimo colpo, cosa chè fece rinunziare all' uso loro dopo le campagne dal 1628 al 1631. Fu allora che gli Svedesi gli rimpiazzarono con dei cannoni leggeri di bronzo, che furono in seguito conosciuti in Francia sotto la denominazione di *pezzi alla svedese*. »

Il secolo passato vide introdurre dei perfezionamenti importanti nell' artiglieria, e la guerra dei sette anni presenta un' epoca memorabile nell' istoria di quest'arte; ma si cadde tosto da un estremo all' altro. Si aumentò oltre misura il numero delle bocche da fuoco, in modo da renderle molto incomode per le armate, di cui esse ritardarono le marce ed impedirono i movimenti; e l' introduzione dei pezzi dati ai reggimenti d' infanteria portò all' ultimo eccesso questa mania di prodigalizzare le bocche da fuoco, di cui più lungi ne dimostreremo gl' inconvenienti.

Per la soppressione dell' artiglieria reggimentaria, si cadde in seguito nel difetto opposto, che consiste nell'avere nn numero troppo scarso di bocche da fuoco nelle armate, e non fu che dopo questa specie d'andare a tastone, che finalmente fra i due eccessi si fissarono alle attuali proporzioni, che fissano il numero delle bocche da fuoco a 2 pezzi per ogni mille uomini d' infanteria, ed a 4 pezzi d' artiglieria leggera per il medesimo numero d' uomini di cavalleria.

Di tutte le bocche da fuoco i *mortai* sono le più antiche; se ne servirono in principio per cacciare dei projetti di pietra d' un peso considerabile, e non fu che alla fine del sedicesimo secolo, che s' inventarono i projetti da scoppio denominati *bombe*. Un istorico attribuisce la loro invenzione, ad un borghese di Venloo, e si crede ch' esse fossero per la prima volta impiegate in

Europa all' assedio di Wachtendonck nella Gueldria nel 1588. (1) Pur nonostante se gli Olandesi, e gli Spagnuoli se ne servirono da quell' epoca, egli è certo che i Francesi non le impiegarono per la prima volta, che all' assedio di Lamotte nell' anno 1624.

Alcuni autori riportano l' invenzione degli *obici* alla fine del diciassettesimo secolo, ed altri la fissano al principio del diciottesimo. I Francesi gli conoscevano già diciotto anni avanti la battaglia di Nervinde, e s' incominciò a farne uso in Prussia, nella prima guerra di Silesia.

Quantunque a Federigo il Grande non piacesse l' artiglieria, perchè la riguardava come un ostacolo ai movimenti dell' altre truppe, si sforzò pertanto di aumentare e di sviluppare l' instruzione di cotesto corpo, ed ordinò molte esperienze in grande sullo sparo degli obici, di cui aveva provato l' utilità principalmente nella guerra dei sette anni. Queste bocche da fuoco sono d' una certa importanza nelle armate Russe; ma sono pochissimo impiegate presso gli Austriaci.

Tosto dopo l' invenzione della polvere, si occuparono pure di ciò che ha la denominazione di *fuochi artifiziati di guerra*, e gli antichi artiglieri ci annettevano anche più importanza dei moderni. Si avevano allora delle *palle incendiarie*, delle *carcasse* o *palle puzzolenti*, delle *palle avvelenate*, &c. delle *lance a fuoco*, delle *botti incendiarie*, delle *macchine infernali* &c. che per la maggior parte, sono attualmente o affatto in disuso, o rarissime volte usitate. Diversi autori, tali, che Semienovitz, Buchner, Mieth, Diellich, Stövesand, cc., hanno scritto lunghe opere sopra quest' oggetto. Ognuno di essi pretendeva avere ritrovato la composizione del famoso *fuoco greco* degli antichi, di cui se ne sono perdute le tracce; ma i risultamenti delle loro ricerche furono sempre inutili, gli effetti non avendo mai confermato ciò che se ne promettevano. Queste antiche idee sono state frattanto rinnuovate ai giorni nostri: si è sostenuto che

(1) Nel 1452 Giovanni Bureau, gran Mastro dell' artiglieria di Francia, fece uso all' assedio di Bordeaux, di *macchine volanti*, che non erano altro che delle bombe inventate da questo abile Uomo. (Dizionario degli assedj e battaglie, alla parola Bordeaux.) *Nota dei traduttori Francesi.*

gl' Inglesi avevano ritrovato il vero *fuoco greco*, e che l' avevano impiegato nei loro *razzi alla congrève*.

Quando l' artiglieria ebbe progredito abbastanza da potere il suo materiale seguire i movimenti ordinarj dell' altre truppe, o in marcia, o in campo di battaglia, si cercò di renderla anche più mobile, in modo da potergli fare pure seguire i movimenti rapidi della cavalleria, e così avvenne che si passò all' invenzione dell' *artiglieria leggera*, o dell' *artiglieria a cavallo*, che per la prima volta, fù sistematicamente introdotta nell' armata prussiana, da Federigo il Grande. Malgrado frattanto i grandi vantaggi che se ne ottennero, nel tempo della guerra della rivoluzione, essa restò pure nell' infanzia sotto Federigo Guglielmo: durante tutto questo regno essa era senza cavalli in tempo di pace, e non le se ne davano che alcuni giorni avanti il principio della campagna. Non è che sotto il Re attuale che questa specie d' artiglieria ha preso finalmente nell' armata prussiana, il posto che adesso ci occupa, e ci è stata stabilita sull' istesso sistema dell' altre nazioni, che si accordano a riconoscerla come un' arme veramente utile, ed anche indispensabile.

Il Generale Scharnhorst era uno dei più grandi partigiani dell' artiglieria a cavallo, e gli si devono alcuni principj utili all' uso cui essa è propria. Siccome il primo egli fu, che cercò di stabilire un sistema sull' uso di quest' arme, ha creduto poterne attribuire specialmente l' invenzione ai Prussiani. Accadde diversamente del generale Tempelhof, che si era fortemente dichiarato contro questa specie d' artiglieria, e che non volle mai renderle la giustizia ch' essa merita. Nelle opere che questo generale ha lasciate, dà un prospetto delle spese da quest' arme motivate, e non si può fare a meno di convenire essere queste considerabilissime: ma le avrebbe trovate molto minori, non le avess' egli esagerate, e calcolate le avesse con imparzialità.

Nulla si è ancora scritto di ragionevole e degno di qualche attenzione sull'artiglieria a cavallo, e molto meno anche sull' uso particolare che se ne deve fare; e si è nel caso di stupirsi che fino ad ora niun militare di quest'arme abbia presentato un sistema ragionato sul suo uso e sulla sua tattica: non si è neppure in verun opera parlato di quei piccoli pezzi che il generale Tempelhof ha proposti per l' artiglieria leggera. È comparso in

Sassonia alcuni anni indietro uno scritto insignificante sull' esercizio dell' artiglieria a cavallo, ed un altro anche più insignificante, che si è attribuito al generale Koscziusko; ma nulla assolutamente ci si trova che meriti la minore attenzione. Del resto, l' artiglieria a cavallo dell' armata Sassone non è stata organizzata che nel 1802, e sul modello di quella dei Prussiani. Si sa, che questi non hanno perfezionato la loro artiglieria, e non l' hanno messa sopra un sistema veramente rispettabile, che dal 1808.

Si è veduto nella prefazione di quest' opera, quale n' era propriamente lo scopo. Siccome l' autore si è imposto la condizione d' evitarci tutto ciò che arrestar potrebbe il lettore con formule o discussioni scientifiche, fondate sopra dei principj di mattematiche o di fisica, ha creduto essere almeno di suo dovere il citare le opere nelle quali si potranno, se si desidera, attingere nozioni più complete sulla teoria dell' artiglieria, di cui ci limitiamo quì a presentare i resultamenti pratici, e per evitare delle inutili repetizioni, s' indicheranno successivamente, onde poterci immediatamente dirigere allor quando se ne presenterà l' occasione.

Quello che vuole avere dei principj sicuri e chiari sull'artiglieria, e principalmente sulla sua parte tecnica, non ha che a percorrere le opere classiche di Gribeauval, l' Aide-memoire del General Gassendi, Lespinasse, La Martelliere, Saint-Remi; ed il Dizionario d' artiglieria del general Cotty, per l' artiglieria francese; Morla per l' artiglieria spagnuola; d' Antoni per l' Italia, ec. Il manuale sull' artiglieria del generale Scharnhorst può pure riguardarsi per una buonissima opera.

Se più profondamente si vuole penetrare nella teoria della scienza, non essendo spaventati da alcune formule complicate, si possono pure consultare le opere pubblicate dal maggiore Sassone Rouvroy: ma bisogna essere molto instruiti nelle mattematiche per ben comprendere quest' autore, che continuamente s' inalza alle più alte considerazioni. Questo libro è veramente prezioso; ma difficilmente uno se lo procura non essendo buono che per quelli che completamente posseggono le mattematiche.

In quanto all' uso dell' artiglieria in campagna, si è per lungo tempo riguardata l' opera di Dupuget come la migliore sopra questa parte, probabilmente perchè

era la sola che ne trattasse. Comprende in fatti molti principj veri ed utili, e poche cose farebbe desiderare, se scritto fosse in uno stile più modesto.

Finalmente è comparsa in Vienna nel 1808, un'opera bastantemente buona sulla vera strategia dell'artiglieria da campagna: è scritta con spirito, ed adattata all'attuali cognizioni.

Gli altri autori che hanno scritto sull'artiglieria, e particolarmente gli antichi, sono indicati nella prima parte del Manuale di Scharnhorst; perciò crediamo poterci dispensare dal farne menzione. (1)

---

(1) Si veda pure, per un indice più circostanziato degli autori, che hanno scritto sull'artiglieria, la tavola inserita pagine 1257, de l'Aide-memoire (5.ta edizione); la notizia sopra una biblioteca d'artiglieria pag. 271 del Dizionario d'artiglieria del generai Cotty, e finalmente l'*Essai de bibliologie militaire* del capo battaglione Doisy stampato a Parigi nel 1824. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

LIBRO PRIMO

DEL MATERIALE D'ARTIGLIERIA.

CAPITOLO I.^MO

Della polvere da cannone.

ARTICOLO PRIMO.

Nozioni generali.

§. 1. Si sà che la *polvere da cannone*, la quale è un composto di *salnitro*, *zolfo*, e *carbone*, produce colla sna infiammazione una forza espansiva considerabile, ed è generalmente noto essere quest' effetto tanto più grande, quanto più le materie che la compongono sono più pnre, che hanno fra loro delle proporzioni più convenevoli, e che più perfetto è il loro mescuglio. Su questi principj viene stabilita la fabbrica della polvere, uno degli agenti i più rimarcabili e più indispensabili di tutti nelle guerre attnali.

Cominceremo dall' esaminare particolarmente ciascheduna delle sostanze che la compongono.

ARTICOLO 2.

Del salnitro.

§. 2. Il *salnitro*, che si chiama pure *nitro*, o *nitrato di potassa*, dev' essere riguardato come il più importante degli elementi che entrano nella composizione della polvere.

È un sale neutro formato dall' *acido nitrico* e dalla *potassa:* la sna composizione, secondo le analisi le più esatte è di 52,95 d'acido, per 47,05 di base, e la sua gravità specifica è di 1,93 (la gravità dell' acqua essendo presa per l' unità.) Sciolto nell' acqna e sottoposto ad una lenta evaporazione, cristallizza in prismi a sei faccie finite con piramidi esaedre, o a sei faccie: il

suo sapore è fresco, piccante, ed un poco amaro; si scioglie in quattro volte il suo peso d'acqua alla temperatura di 16 gradi centigradi, e non ne esige che circa un quinto del suo peso, se essa è bollente, o a cento gradi centigradi, di temperatura.

In molti paesi, e principalmente nell'Indie, in Spagna, in Egitto, e nella Podolia, il salnitro si trova alla superficie della terra, in efflorescenza prodotta spontaneamente dal calore di quei climi. Può questo denominarsi *Salnitro naturale*.

Un' altra specie di salnitro si forma, quasi dappertutto nei luoghi umidi, come cantine, sotterranei, ec. Finalmente una terza specie si produce per mezzo di ciò che chiamasi *muraglie di Prussia* o *fabbriche di nitro artificiale*, le quali sono composte d'un amalgama di terra argilla, grassa e nera, di ceneri e di paglia d'orzo, o di concio. Il salnitro ottenuto in questi due modi non vale spesso le spese prodotte dall'operazioni necessarie alla sua estrazione.

La prima di queste operazioni consiste nella *lisciva* delle terre nitrate. S' introducono perciò a strati, con ceneri di legna e calcina viva in tini grandi di legno, che si riempiono d'acqua. Questo liquido convertito in lisciva di salnitro, cade a gocciole, mediante un apparecchio adattato alla parte inferiore dei tini, in una tinozza situata al disotto: e bisogna ripetere questo processo fino in quattro volte, avanti d' ottenere un' acqua abbastanza carica di salnitro onde poterla sottoporre alla *cotta*.

Questa seconda operazione consiste a fare bollire il liquido, per farne evaporare l' acqua soprabbondante. La *cottura* dura ordinariamente diciotto, o ventiquatt' ore, dopo di che il liquore essendo sufficentemente denso, si fa scolare in un' altra tinozza, ove il sale si converte in prismi esagoni, ciò che dicesi *cristallizzazione del salnitro*.

§. 3. Il sale che si ottiene per mezzo delle operazioni descritte, chiamasi *salnitro di prima cotta*, o *salnitro greggio*. Chiamasi così, perchè non può essere ancora impiegato alla fabbrica della polvere, e perchè ancora contiene dei sali estranei, che bisogna prima d' ogni cosa torgli per mezzo del *raffinamento*. Si fa perciò disciorre nell' acqua bollente, mischiando alla dissoluzione quattro libbre per cento di potassa; si mantiene qual-

che tempo in ebollizzione; si tolgono le parti impure galleggianti colla schiumaruola, e si aggiunge di tratto in tratto dell' acqua fredda onde impedire al sale nel bollire, di alzarsi al disopra dei bordi della caldaja: il salnitro proveniente da quest'operazione diccsi di *seconda cotta*. Si fa sciorre di nuovo negli 8/10 del suo peso d'acqua, e gli si fanno fare alcune bolliture; si schiuma e si fa cristallizzare: allora egli è di *terza cotta*, ed è quello che s' impiega per la fabbrica della polvere: ma prima bisogna anche ridurlo in polvere o *farina*, ciò che chiamasi *romperlo*.

Ci si procede mettendo sul fuoco circa un quintale di questo sale in un vaso di rame. Si discioglie in un poco d' acqua, e degli operaj lo rivoltano e rimenano fortemente fino a tanto che divenga farinaceo. Quindi altro non ci resta se non che a passarlo per staccio onde separarne le materie eterogenee, o impure.

Articolo 3.

Del zolfo.

§. 4. Lo *zolfo* è classificato fino adesso dai chimici fra i *semplici combustibili*. È una sostanza dura, vetrina, di colore ordinariamente giallo, inodorabile, e d' un sapore particolare, ma debolissimo. È inalterabile all' aria ed indissolubile nell' acqua: la sua gravità specifica è di 1,990.

Si estrae il zolfo dalle viscere della terra, e particolarmente in vicinanza a vulcani, ove trovasi puro, o mescolato ad altre sostanze, e seco loro formando delle *pietre zulfuree* o piriti, da cui si estrae mediante la distillazione. Viene ordinariamente messo in commercio sotto la forma di tubi, o bastoni, e si riconosce la sua buona qualità al suo colore di un bel giallo di limone (1).

È necessario purificare il zolfo avanti d'impiegarlo alla

---

(1) Il colore dello zolfo unicamente dipendente dal grado di calore che si è impiegato a struggerlo, può variare, senza che la purezza di questo combustibile ne sia alterata: frattanto la bianchezza del zolfo, c' indica ordinariamente la presenza dell' acqua, e M. de Vauquelin, che ha scoperto del *bitume* in alcune miniere di zolfo, sembra attribuire a questo corpo estraneo il colore rossastro dello zolfo. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

fabbrica della polvere, perciò si spolverizza e si strugge in un vaso di rame, portando la temperatnra a 104 gradi centigradi: si schiuma, si passa al feltro, e quand' è freddo si riduce in polvere.

Articolo 4.

Del carbone.

§. 5. Il carbone è una sostanza nera, brillante, fragile, inodorabile, insipida, che si ottiene per mezzo della distillazione, o della combustione, senza infiammazione, da diverse specie di legno. S' accende più o meno facilmente e si consuma producendo più o meno *cenere*, secondo la natura del legno da cui proviene. La sua gravità specifica varia pure, secondo l' istessa causa e secondo il grado della sua carbonizzazione; quella del *diamante* che si riguarda come del *carbonio*, o *carbone puro* è di 3,50.

Il carbone, il più adattato alla fabbrica della polvere non è, come da lungo tempo si è creduto quello che più si avvicina al *carbonio* per la sua purità; ma quello bensì di cui la combustione accelerata dall' idrogene che ha conservato, è la più rapida e lascia meno residui.

I legni che danno il carbone più adattato alla fabbrica della polvere, sono l' *ontano nero*, il *pioppo*, il *tiglio*, il *castagno*, il *nocciuolo*, il *silio*, e *l' ontano*; bisogna tagliargli allorquando sono in succhio, e mai quando sono morti; sarà pure buona cosa lo scerne i rami giovani, e spogliargli della loro scorza, perchè il legno vecchio e la scorza rinchiudono una maggiore porzione di principj terrosi.

Per fare il carbone, fa di mestieri servirsi d' un forno costruito espressamente, e si procura di non spingere la carbonizzazione tant' oltre da spogliare totalmente il legno dal suo idrogene. Si toglie quindi dal forno, e si separa mediante uno staccio, dalle ceneri e dall' altre materie eterogenee che può contenere. Per impiegare il carbone alla fabbrica della polvere, basta di romperlo e ridurlo in polvere grossa; ma se si vuole usare nella composizione dei fuochi artifiziati da guerra, è necessario di spolverizzarlo molto fine e nuovamente passarlo per staccio.

Articolo 5.

Delle polveriere.

§. 6. Ci sono diverse specie di *polveriere*, fra le quali si distinguono quelle a *pestoni*, e quelle a *macine* o *strettojo*. Daremo qualche notizia su quest'ultime, reputate essendo le migliori. Pur non ostante sono ancora conservate le prime in alcuni paesi, ma unicamente perchè ci esistono. Le fabbriche a macine, o a strettojo hanno per forza motrice, o l'impiego dei cavalli, o quello d'una corrente d'acqua. In Prussia si usa il primo mezzo per metterle in moto. Ogni stabilimento rinchiude da sedici a venti strettoj uniti due a due, sotto un'istessa tettoja.

Ogni strettojo è composto d'un suolo orizzontale di pietra, su cui girano circolarmente due macini verticali di sei piedi e mezzo di diametro, d'un piede e mezzo di grossezza, e pesando ciascheduna cento quintali. Queste macini sono generalmente di sasso alberese: in alcuni stabilimenti in Prussia esse sono però di metallo, ed in altri di legno di quercia.

Articolo 6.

Fabbrica delle polveri.

§. 7. Quando si sono fissate le proporzioni delle tre sostanze, che entrano nella composizione della polvere, e ch'esse sono state pesate esattamente, si mescolano bagnandole coll'acqua. Un mezzo quintale di questo mescuglio è sottoposto alla volta sul suolo all'azione della macine: quest'operazione dura ordinariamente dalle cinque alle otto ore, secondo che si ha più o meno furia: più che si prolungherà per altro, e maggiormente la polvere conserverà la sua qualità (1).

---

(1) Si può operare egualmente il mescuglio impiegando le macini d'uso in Prussia, i mortai a pestoni d'uso in Spagna, gli strettoj di cui si servono in Inghilterra, o i cilindri nuovamente adottati in Francia, dietro la proposizione del capo Battaglione Lefevre. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Per granare la polvere, bisogna anche un poco bagnare la composizione. Quest' operazione si fa in un laboratorio a ciò espressamente destinato, mediante stacci e crivelli di pelle, e pezzi di pietra cilindrici che si fanno muovere sopra questi stacci per rompere le parti troppo compatte e forzarle a passare per staccio.

La polvere, così ridotta in granelli viene in seguito esposta per tre giorni in *seccatój*, che si procura di riscaldare per mezzo d' una stufa: (1) Se ne separano quindi i granelli delle diverse grossezze, servendosi di crivelli i di cui fori sono più o meno grandi. Ciò che non passa a traverso il primo di questi crivelli è riportato nel setaccio; il secondo ritiene la polvere da cannone e lascia passare la polvere fine; finalmente una terza operazione separa quest' ultima dal polveraccio, e si rinchiude in seguito come la polvere da cannone, in barili che ne contengono un quintale per ciascheduno.

§. 8. È generalmente noto che la polvere ha maggior forza nelle armi piccole a misura che il granello è più piccolo. Si *brunisce* talvolta la polvere, cioè si rende pulita o lucida. Per fare quest' operazione se ne mette una piccola quantità in botti di legno, foderate di piombo, che si fanno girare sul loro asse posto orizzontalmente, lo che rompe le ineguaglianze dei granelli, e gli da del lucido e brillante. La polvere brunita resiste per verità molto meglio all' impressione dell' aria; ma s'infiamma anche più difficilmente di quella che non ha subìto questa preparazione.

Articolo 7.

Proporzione delle materie che entrano nella composizione della polvere, e mezzi di riconoscerne la sua qualità.

§. 9. La proporzione ordinaria delle materie che concorrono alla composizione della polvere viene da Semie-

---

(1) Questo mezzo non è senza incovenienti, nè senza pericolo; da un altro canto, egli è spesso difficile di seccare le polveri all' aria. Vedasi, nell'Aide-Memoire, all' articolo *Polvere*, la descrizione d'un seccatojo inventato da M. Champy figlio, e che sembra riunire tutti i vantaggi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

nowitz fissata nel modo seguente: 100 parti di salnitro, 12 di zolfo, e 15 di carbone. (1) Una proporzione troppo forte di salnitro esporrebbe la polvere a peggiorare, perchè questo sale attrae l'umido; (2) troppo poco salnitro la renderebbe troppo debole. Troppo zolfo lascia dopo l'infiammazione una bordura, la quale prontamente tura le bocche da fuoco: un eccesso di questa materia aumenta pure inutilmente il peso della polvere, e se essa ne contenesse troppo poco, facilmente caderebbe in efflorescenza.

Troppo carbone finalmente ritarda la pronta infiammazione della polvere, e troppo poco ne diminuisce la sua forza.

Se si potesse fabbricare la polvere in modo che i suoi tre componenti entrassero in ogni granello nelle proporzioni già indicate, sarebbe questa la migliore possibile. Si può, fino ad un certo punto, giudicare della sua buona qualità alla semplice vista. Essa è generalmente buona, quando presenta dei granelli regolari, presso a poco uguali, e che rimenandola sulla mano non ci lascia che una debole impronta di nericcio. Se sulla mano, o sopra un foglio si brucia un pizzicotto di polvere, essa non deve, essendo buona, nè abbruciare la mano, nè lasciare sul foglio delle tracce giallicce.

Per determinare in un modo esatto la qualità e la forza della polvere, si usa il *provetto*, che è un mortaio di bronzo, che scaccia un projetto dell' istesso metallo con una carica determinata. Si misura la forza della polvere dalla distanza a cui è stato cacciato il globo dal provetto. (3)

---

(1) La miglior dose, secondo Chaptal, è di 77 di salnitro, 14 di carbone, e 9 di zolfo; secondo Colman, è di 75, 15, e 10. In Francia dopo molti saggi consecutivi, sono ritornati alle antiche proporzioni, che sono 75 di salnitro, e 12 1/2 dei due altri componenti. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Quantunque il salnitro non si alteri all' aria, quando l' atmosfera è carichissima d'umido, finisce col divenire deliquescente, come tutti i corpi solubili. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(3) In Francia il globo è di 60 libbre, ed affinchè la polvere sia accettabile, 92 gramme devono portarlo a 225 metri. Non si esige che una passata di 210 metri dalle polveri racconciate. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

ARTICOLO 8.

Conservamento delle polveri.

§. 10. Si conservano le polveri, in tempo di pace, in locali fabbricati espressamente, e che si chiamano *magazzini da polvere*. In Prussia ed in Austria sono ordinariamente stabiliti al di là delle opere esterne delle piazze fortificate, circondati da un fosso e guarniti di pali elettrici. Fa d'uopo che l'aria circoli in questi magazzini, e che i barili non siano accostati al muro, nè semplicemente posti sul suolo. Questa precauzione deesi sopratutto avere nelle casematte; poichè senza di questa l'umido peggiorerebbe prontamente le polveri che ivi fossero riposte. (1)

È senza dubbio inutile il rammentare adesso, che conviene impiegare la più grande attenzione, e che non devesi trascurare precauzione veruna, in tutti i movimenti, o trasporti di polvere, onde evitare i funesti accidenti che la loro infiammazione potrebbe causare.

ARTICOLO 9.

Teoria dell'infiammazione della polvere.

§. 11. È dall'esperienza provato che una certa quantità di polvere non s'infiamma mai istantaneamente, ma che l'infiammazione ha luogo progressivamente, in modo tale che si può valutare il tempo che scorre fra il momento in cui comincia, e quello in cui la totalità della materia è accesa.

Un granello di polvere infiammato, se è esattamente sferico, spande il suo fuoco tutto intorno a se, alla distanza d'otto volte il suo diametro. Il diametro del circolo escandescente è dunque sedici volte il diametro del granello, e siccome questa dilatazione ha luogo nelle tre dimensioni, ne segue che il rapporto dei due volumi è

---

(1) M. Champy figlio, ha proposto degli apparecchi, mediante i quali si potrebbe conservare la polvere nei magazzini i più umidi. Se ne veda la descrizione nell' Aide-Memoire, all'articolo dei *magazzini a polvere*. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

di 1 al cubo di 16 ossia 4156: onde se ne conchiude che la polvere ridotta in gas dall' infiammazione, occupa uno spazio circa 4000 volte più grande di quello che occupava in granelli.

Per abbreviare per quanto è possibile l' intervallo di tempo che scorre nella combustione della polvere, e conseguentemente ottenerne il maggiore effetto, è necessario di proporzionare il volume dei granelli con quello della carica, cioè che bisogna servirsi per le pistole e fucili d' una polvere d' un granello più fine di quella destinata ai cannoni e mortaj.

L' infiammazione del salnitro sviluppa da questo sale l' ossigene che rinchiudeva, e questo gas, senza cui non può esserci combustione, aumenta la fiamma fornita dallo zolfo; ma la violenza anche di questa fiamma l' indebolirebbe e spengerebbe prontamente, se l' aggiunta del carbone non servisse a rallentare e così mantenere il fuoco.

§ 12. La forma del sito che la polvere occupa nella carica delle bocche da fuoco molto influisce sopra i suoi effetti. In uno spazio sferico l' infiammazione e la combustione totale della polvere si opereranno rapidissimamente, e più prontamente ancora se l' infiammazione parte dal centro di questa capacità.

Si dovevano per conseguenza ottenere maggiori effetti negli antichi obici, la cui camera era sferica, o in forma di pera, ed ove il focone era forato verso il mezzo della carica, che nei nuovi per la costruzione dei quali non si è obbligati a queste due condizioni.

Di più, tutti i dotti comunemente credono, che il projetto non cominci a muoversi che quando tutta la carica è infiammata; ed infatti è tutto ciò che devesi desiderare, solamente: quando le cariche sono troppo forti, e tali che una minor quantità di polvere basterebbe per scacciare un projetto con tutta la velocità da cui può essere animato, accade, che il di più è cacciato fuori della bocca a fuoco senza essere infiammato.

Il lettore che desiderasse più vaste nozioni sulla fabbrica della polvere, sulla teoria della sua infiammazione, e sopra i suoi effetti, le troverà nelle diverse opere che trattano specialmente di questo soggetto importante, e principalmente nel manuale dell' Artiglieria di Scharn-

horst, che ci ha consacrato delle dimostrazioni molto lunghe. (1)

CAPITOLO II.

Delle bocche da fuoco

SEZIONE PRIMA.

Misure in uso per la costruzione delle bocche da fuoco.

§. 13. Si usano generalmente, per eseguire i diversi disegni d'Artiglieria delle misure particolari, tali che la *scala del calibro delle bocche da fuoco*, ed altre misure lineari, divise in pollici, linee, ec.

La scala del calibro non è l'istessa per tutte le bocche da fuoco, poichè essa è sempre basata sul diametro delle palle, granate reali, o bombe, diametro che non è affatto uguale a quello dell'anima della bocca da fuoco destinata a lanciarle. La differenza esistente fra questi due calibri diecsi *vento*.

Si divide in Prussia il calibro delle palle in 24 parti, e quello dei projetti da scoppio, come bombe, granate reali, ec., in quarantotto parti, colle quali si determinano le diverse dimensioni delle bocce da fuoco. (2)

I calibri delle bocche da fuoco sono indicati dal peso del loro proietto in ferro, o in pietra (quest'ultima indicazione non ha luogo che in Alemagna) ed i calibri delle armi portatili lo sono dal peso della loro palla di piombo. È dunque necessario per ben valutare i rapporti

---

(1) Si veda pure, per tutto ciò che riguarda la polvere, l'*Instruzione sulla fabbrica della polvere*, di L. Renaud, capo battaglione d'Artiglieria, stampato a Parigi nel 1811, con approvazione del ministro della guerra, ed il *Trattato dell'arte di fabbricare la polvere da cannone* pubblicata a Parigi l'istesso aono dai signori Bottée e Riffault. (*Nota dei Traduttori Francesi*)

(2) Per tutto ciò che si riferisce alle bocche da fuoco e carreggio, l'artiglieria francese non impiega altre misure lineari che il piede del Re, diviso in 12 pollici, ognuno dei quali io 12 linee, ed ogni linea suddivisa in 12 punti. S'impiegano per le fabbriche le nuove misure metriche, e sarebbe desiderabile che venissero generalmente adottate per tutte le costruziooi. (*Nota dei Traduttori Francesi*)

dei calibri fra loro, di conoscere i rapporti che esistono fra i volumi ed i pesi di queste diverse sostanze: ne daremo qui qualcheduno.

Pollici del Reno

Il diametro d'una palla di ferro d'una libbra è di 2,1165751. (1)
— — d'una palla di piombo..... 1,8107448.
— — d'una palla di pietra...... 3,2243320.
— — d'una palla di bronzo...... 2,019566.
L' istesso peso di polvere occuperebbe uno spazio sferico del diametro di. 4,184213.
Il lato d'un cubo di bronzo pesante una libbra, sarebbe di.......... 1,6877613.
Quello di un cubo pieno dell' istesso peso di polvere, sarebbe di...... 3,3724569.

Siccome i diametri delle palle sono proporzionali alle radici cubiche dei loro pesi, sarà facile, a chi vorrà darsene la pena, il trovare i diametri delle palle dei diversi pesi ed il procurarsi così una scala dei calibri.

§. 14. La misura lineare in uso nell' artiglieria prussiana è il piede del Reno, diviso in 12 pollici; ma il pollice non si divide secondo il solito in 12 linee; si suddivide in 100 parti uguali, le quali per maggior comodo si scrivono sotto la forma di frazioni decimali. Così l' espressione 1,' 4," 35 significa un piede, e quattro pollici, e trentacinque centesimi di pollice. Il rapporto del piede del Reno, al piede di Parigi o piede del re, è di 13,913 a 14,400, cioè che il piede del re vale in piedi del Reno 1,' 0," 42.

Sopra una scala così divisa in centesimi di pollice, si eseguiscono in Prussia, i disegni d' artiglieria; pur non ostante si servono della divisione ordinaria del pollice in dodici linee per le piante delle fabbriche.

S' impiega anche un' altra specie di misura lineare nell' artiglieria Prussiana per la costruzione delle casse da artiglieria; quest' è la larghezza istessa dei tavoloni, nei quali si tagliano le guance. Si divide questa larghezza in quindici parti uguali, onde poterne ottenere in

(1) Il pollice del Reno vale in millimetri 26,15444. (*Nota dei traduttori Francesi.*)

numeri interi, il terzo e la quinta parte, ciò che ne facilita molto il disegno.

È vantaggioso il fissare un rapporto costante da stabilire fra le dimensioni reali degli oggetti d'artiglieria, e quelle che gli si danno nei disegni che le rappresentano, cioè, di fare sempre questi sull'istessa scala, perchè seguendo questo metodo diviene facile, alla semplice vista dei disegni, il paragonare gli oggetti loro stessi fra loro. La proporzione più conveniente è quella d'un decimo; essa permette d'esprimere le più piccole particolarità in un modo abbastanza chiaro perchè l'oggetto sia sempre rappresentato distintamente in tutte le sue parti (1).

SEZIONE II.

Divisione generale delle bocche da fuoco.

§. 15. Si distinguono generalmente tre specie di bocche da fuoco, cioè, i *cannoni*, gli *obici* ed i *mortaj*.

Prendono il nome i primi dal peso della palla che possono cacciare; le altre due specie di pezzi prendono la loro denominazione, in Alemagna, in Danimarca ed in Svezia, dal peso della palla di pietra che potrebbero cacciare. Così un *cannone* da *sei libbre*, è quello di cui la palla di ferro pesa sei libbre; un *obice* di *sette libbre* è quello di cui il diametro dell'anima è tale che potrebbe cacciare una palla di pietra di sette libbre di peso; un *mortajo* di 50 libbre potrebbe pure cacciare una palla di pietra di questo peso, e così di seguito.

Nell'artiglieria Prussiana, si hanno dei cannoni di bronzo da 3, 6, 12, e 24 libbre di calibro; degli obici di 7, 10 e 25 libbre: dei mortaj di 10, 25 e 50 libbre. Si trovano accidentalmente in alcune piazze delle bocche da fuoco d'altri calibri, che si possono chiamare calibri irregolari, come cannoni da 16, 18, 20, 36 e 48, la maggior parte di ferro; degli obici da 18 e da 20, e

(1) Nell' Artiglieria francese i disegni delle bocche da fuoco, casse, carreggio, ec., si fanno ordinariamente sulla scala di 2 pollici per un piede; i disegni delle fabbriche sulla scala di Metri 0,01 per un metro; le piante d'un insieme di stabilimenti, su quello di 0,002 per un metro. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

dei mortai finalmente da 60,75 ed 80 libbre di calibro. Per quanto non si gettino più di queste bocche da fuoco, si conservano accuratamente, perchè si possono utilmente impiegare in alcune circostanze particolari: i mortaj da 80 libbre, per esempio, possono servire in qualità di petrieri negli assedj.

Fra i cannoni quelli da 12, 6, e 3, e fra gli obici quelli da 7 e da 10 libbre, sono attualmente considerati come bocche da fuoco da campagna; gli altri, come pure i mortaj, appartengono all' artiglieria da assedio e da piazza.

Nell' artiglieria Francese, i cannoni prendono pure le loro denominazioni dal peso della loro palla; i mortaj e gli obici prendono le loro dalla dimensione stessa della loro anima, espressa in pollici, eccettuato frattanto due specie d' obici che si chiamano da 24 e da 12, perchè hanno l' istesso diametro d' anima, che i cannoni di questi due calibri.

Quest' artiglieria ha adesso dei cannoni da 24, da 16, 12, 8 e 4, da piazza e da assedio, e dei cannoni da 12, 8, e 4 da campagna, che hanno gl' istessi calibri dei precedenti, ma che ne differiscono nelle altre loro dimensioni; dei mortai da 12 pollici, da 10 pollici a gran passata; da 10 pollici a piccola passata, e da 8 pollici; degli obici da 8 pollici, da 6 pollici, da 24 e 12, quest' ultimo calibro per l' artiglieria da montagna; e finalmente dei petrieri da 15 pollici.

Siccome da qualche tempo hanno voluto rimpiazzare in Francia, i pezzi da 8 e da 4 con dei cannoni da 6, esiste ancora un gran numero di questi ultimi nelle piazze; ma non se ne gettano più, e questo calibro è soppresso.

Si hanno pure per le coste dei pezzi da 36, 24, 16, e 12, che per la maggior parte sono di ferro.

§. 16. In tutte le bocche da fuoco deve distinguersi l' arme stessa dalla cassa o macchina destinata a trasportarle, o sostenerle nel tempo dello sparo. Fra queste macchine ve ne sono che non servono che al trasporto delle bocche da fuoco: sono queste i *carri da cannone;* altre servono allo sparo, e sono le *casse.* Fra queste ultime ce ne sono che servono pure di carro per la strada, come le *casse* dei *pezzi da campagna,* altre non possono servire che a trasportare il pezzo che a cortissime distanze, come le *casse da assedio, e da piazza;*

ed altre finalmente che in verun caso possono servire di carreggio, come le *casse da costa*, ed i *ceppi* da mortaj, e petrieri.

SEZIONE III.

Disegno delle bocche da fuoco.

Articolo 3.

Nozioni generali.

§. 17. Per porsi in grado d'eseguire il disegno, o pianta delle bocche da fuoco, disegno di cui il gettatore deve servirsi per fare le forme destinate al getto, è necessario di ben conoscere prima le diverse parti che compongono queste bocche da fuoco.

Gli artiglieri distinguono generalmente nei cannoni le parti principali seguenti; cioè:

L'anima. Quel vuoto interno che riceve la carica: la sua lunghezza è d'un diametro della palla più corta di quella del cannone.

La bocca. L'estremità dell'anima da cui esce il proietto.

Il collare, o la gioja. Quel rinforzo che trovasi alla bocca del pezzo, e che porta la *mira*, di cui uno si serve per dirigere il colpo sull'oggetto che si vuole battere.

La volata. Quella parte del pezzo ove il metallo è più sottile, e che immediatamente succede al collare.

Il secondo rinforzo. Quella parte che porta gli orecchioni e le maniglie; essa occupa all'incirca il mezzo del cannone.

Il primo rinforzo. Quella parte che immediatamente succede al secondo.

La culatta. Quella parte del cannone ove la grossezza del metallo è maggiore; succede immediatamente al primo rinforzo, e sul suo plinto o fascia, trovasi una mira, che colla mira della gioja serve a dirigere il pezzo.

La lista del bottone. Quella parte posteriore del pezzo che comprende il bottone che lo termina.

Gli orecchioni. Quelli su cui il pezzo è sostenuto negli incastri della sua cassa, motivo per cui si muove come attorno ad un asse, in modo da prendere i diversi gradi d'inclinazione che gli si vogliono dare.

Le basi degli orecchioni, che riunendo gli orecchioni al secondo rinforzo gli sono tagliate parallelamente.

Le maniglie. Ce ne sono due dirette secondo la lunghezza del cannone.

Il focone. Quel canale stretto che dal fondo dell' anima va alla parte esterna del pezzo al disopra, e per mezzo del quale comunicasi il fuoco alla carica.

Si distingue inoltre, all' esterno dei cannoni, un gran numero di modanature prese dall' architettura, come *astragalli, ovoletti, liste, mezze gole, gole*, ec. : ma non avendo queste parti nulla d' essenziale, crediamo inutile l' occuparcene.

Nei mortaj, il vuoto interno non ha per tutta la sua lunghezza l' istesso diametro, e si divide in due parti.

L' anima, che ha un diametro proporzionatamente più grande che nei cannoni, e che riceve il proietto.

La camera, ch' è destinata a contenere la polvere; ha il suo diametro minore di quello dell' anima: ce ne sono delle *cilindriche*, a *cono troncato*, e delle *sferiche*.

Queste bocche da fuoco non hanno che un solo *rinforzo*, e che una sola *maniglia*, situata trasversalmente alla lunghezza del mortaio.

Dietro al focone trovasi uno *scudicciuolo*, destinato a contenere la polvere da allumare, vale a dire il polverino.

La parte rotonda del di dietro dicesi *culo*.

Le parti principali degli obici sono le istesse, ed hanno gl' istessi nomi di quelle dei cannoni; queste bocche da fuoco sono solamente più corte, meno cariche di metallo, ed hanno una camera come nei mortaj.

ARTICOLO 2.

Disegno dei cannoni. (1)

§. 18. Il disegno dei cannoni, ed in generale quello di tutte le bocche da fuoco, si eseguisce con regole sì semplici, e sì chiare, che non ci sembra necessario d' unire figure a ciò che siamo per dire.

S' incomincia dal delineare sulla carta una linea indefinita, che rappresenta la linea di mezzo, o l' asse della

---

(1) Abbiamo considerabilmente abbreviato quest' articolo, e i due seguenti, nei quali l' autore dà con molte particolarità, le dimensioni

bocca da fuoco; poscia su questa linea, partendo da un punto determinato, e servendosi della scala convenuta, si portano le lunghezze delle diverse parti del cannone, il cui totale, se si è operato bene, dev' essere equivalente alla lunghezza intiera del pezzo.

§. 19. Per i punti così determinati s' inalzano, e si abbassano delle perpendicolari all' asse, e si portano al disopra, ed al disotto di queste perpendicolari le mezze grossezze del pezzo, ed il semi-diametro dell' anima, ciò che dà dei nuovi punti attenenti alla figura della bocca da fuoco, figura che si determina coll' unire questi punti mediante delle linee rette.

§. 20. Le modanature ed ornamenti sono rotondi: ma

delle bocche da fuoco Prussiane: gli avremmo anche intierameote tralasciati, se oon avessimo temuto d' interrompere, o di disordinare la serie dei paragrafi dell' origioale. Ci sarebbe stato facile il rimpiazzare queste dimensioni coo quelle delle bocche da fuoco fraocesi; ma

Principali dimensioni

	24.				16.			
	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.
Lunghezza totale del cannone	10	10	5	8	10	4	4	8
Idem dal plinto della culatta fin dietro agli orecchioni.	3	9	8	11	3	8	5	—
Diametro al plinto della culatta	1	6	—	6	1	3	9	7
Diametro dietro gli orecchioni	1	2	6	9	1	—	7	7
Lunghezza e diametro degli orecchioni	—	5	5	4	—	4	9	2
Lunghezza dell' anima	9	6	—	—	9	2	—	—
Calibro dell' anima	—	5	7	8	—	4	11	3

i loro contorni non si compongono che d' archi di circolo che si riuniscono o con delle linee rette, o con altre porzioni circolari: e siccome le tavole danno la posizione del centro dei circoli di cui fanno parte, e la lunghezza dei loro raggi, non s' incontra difficoltà veruna nel disegnargli.

§. 21. E nemmeno deesi incontrare difficoltà nel disegnare la gioja e suoi ornamenti, la lista ed il bottone della culatta con suoi fregi, essendo dati nelle tavole tutti i loro posti e dimensioni.

§. 22. L' istesso accade per gli orecchioni, e loro basi, pel canale del focone, ec.

---

gli ufiziali d' artiglieria potendo trovarle nelle tavole, e quelli delle altre armi non avendone punto bisogno, ci contenteremo di darne in nota le principali dimensioni. Sono queste per la maggior parte quelle che servono alla costruzione delle loro casse.

ei cannoni Francesi.

	CANNONI DA																							
	12.								8.								4.							
	da piazza.				da campag.				da piazza				da campag.				da piazza				da campag.			
	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.	pi.	po.	li.	pu.
. . . .	9	9	1	5	7	—	7	1	8	9	5	4	6	1	9	—	7	3	—	—	4	10	7	—
. . . .																								
. . . .	3	6	1	1	2	6	5	3	3	2	1	5	2	2	6	—	2	7	7	—	1	9	1	—
. . . .	1	2	4	1	1	—	5	6	1	—	6	6	—	10	10	6	—	9	9	—	—	8	7	4
. . . .	—	11	5	10	—	11	5	6	—	10	—	4	—	9	11	—	—	7	10	—	—	7	11	3
. . . .	—	4	4	9	—	4	4	9	—	3	10	—	—	3	9	5	—	3	4	—	—	3	4	—
. . . .	8	8	—	—	6	2	—	—	7	10	—	—	5	4	5	10	6	6	—	—	4	3	3	—
. . . .	—	4	5	9	—	4	5	9	—	3	11	—	—	3	11	—	—	3	1	4	—	3	1	4

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Articolo 3.

Disegno degli obici.

§. 23. S'eseguisce il disegno degli obici come quello dei cannoni, avendo fra loro queste bocche da fuoco la massima analogia.

§. 24. La diversità più patente che esiste fra gli obici ed i cannoni, consiste nel ristringimento dell'anima nella parte che deve ricevere la carica: abbiamo già detto che questa parte prende la denominazione di *camera*. Ha l'istesso asse dell'anima, e conoscendone le sue dimensioni si delinea senza difficoltà. (1)

---

(1) *Principali dimensioni*

Calibro o diametro dell' anima	....
Profondità dell' anima	....
Diametro della camera	....
Profondità della camera, (tondeggiati gli angoli del fondo)	....
Grossezza alla culatta.	....
Grossezza al maggior risalto.	....
Distanza fra questi due diametri	....
Diametro degli orecchioni	....
Lunghezza degli orecchioni	....
Distanza delle basi	....

Sono stati ultimamente provati in Francia degli obici lunghi da 6 pollici, e da 24, ed hanno dato dei risultamenti soddisfacenti: ma devono essere ancora provati

(2) *Principali dimensioni dei mortaj, petrieri,*

	MORTAJ ANTICHI DI											
	12 poll.			10 poll. a gran passata.			10 poll. a piccola passata.			8 poll.		
	po.	li.	pu.	po.	li.	pu.	po.	li.	pu.	po.	li.	pu.
Calibro o diametro dell'anima	12	—	—	10	I	6	10	I	6	8	3	—
Profondità dell' anima	18	—	—	15	2	3	15	2	3	12	4	6
Diametro della camera cilindrica	4	8	—	5	—	—	4	6	I	2	10	—
Diametro superiore della camera a cono tronco	....			....			....			....		
Diametro inferiore di detta	....			....			....			....		
Profondità della camera	5	6	—	8	3	—	6	9	I	5	6	—
Diametro degli orecchioni	8	—	—	8	—	—	8	—	—	4	8	—
Lunghezza degli orecchioni	6	—	—	6	—	—	6	—	—	4	—	—
Distanza delle basi	17	I	6	17	1	8	16	3	8	11	—	—
Sporto delle basi	I	2	8	—	3	9	—	I	8	—	9	—
Lunghezza totale del mortajo	....			....			....			....		

ARTICOLO 4.

Disegno de' mortaj.

§. 25. Il disegno de' mortaj differisce considerabilmente da quello delle due altre specie di bocche da fuoco, cosa che particolarmente dipende dalla posizione dei loro orecchioni, che si trovano alla culatta. Del rimanente s'eseguisce il disegno cogl' istessi principj, e coll' istessa facilità di quello dei cannoni ed obici. (2)

---

degli obici Francesi.

OBICI DI				
8 poll.	6 pollici. ordinario.	6 pollici. a gr. passata.	24.	12.
po. li. pu.	po. li. pu.	po. li. pu.	po. li. pu.	
8 3 —	6 1 6	6 1 6	5 7 2	Gli obici da 12, unicamente destinati all'artiglieria di montagna, sono adesso in esperienza: non se ne daranno qui perciò le loro dimensioni, che possono essere ancora modificate.
24 9 —	18 4 6	26 2 3	27 9 1 1/2	
3 — —	3 — —	3 — —	3 — —	
7 — —	7 — 7	9 8 6	7 — —	
13 8 —	11 — —	....	9 7 4 1/2	
13 9 —	11 1 6	....	9 7 4 1/2	
34 2 —	27 9 6	....	37 — —	
4 4 9	3 9 —	....	3 9 —	
4 — —	3 9 —	....	3 9 —	
13 9 —	11 — —	....	9 4 7 1/2	

quest' anno (1824) in tutte le scuole, avanti d'essere definitivamente adottati, e che per conseguensa se ne possino dare le loro dimensioni. (Nota dei Tradutt. Franc.)

e provetto dell' artiglieria Francese.

MORTAJ ALLA GOMER DI 12 poll.	MORTAJ ALLA GOMER DI 10 poll.	MORTAJ ALLA GOMER DI 8 poll.	Mortajo di 6 poll.	Petriero.	Provetto.
po. li. pu.	po. li. pu.	po. li. pu.	po. li. pu.	po. li. pu.	poll. linee. punti.
12 — —	10 1 6	8 3 —	6 1 6	15 — —	7 9 —
18 — —	15 6 —	12 4 6	9 10 —	18 6 —	8 10 3
....	....	....	....	....	1 10 —
9 1 4	7 9 —	5 8 3	4 11 —	5 — —	....
4 11 6	4 8 1	2 9 4	3 — —	2 10 —	....
....	....	....	....	....	2 5 —
11 9 6	9 11 6	8 1 —	....	8 — —	Gettato a piastra, non ha orecchioni.
8 — —	8 — —	4 8 —	3 7 —	6 — —	
19 6 —	17 1 6	12 3 —	8 9 —	16 3 6	....
....	....	....	....	....	....
33 1 —	28 3 —	16 4 6	17 6 —	....	11 10 —

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Articolo 5.

Principj coi quali sono state determinate le principali dimensioni delle bocche da fuoco.

§. 26. La lunghezza dei cannoni, è fissata in Prussia a 18 calibri per quelli da campagna, e dai 20 ai 22 per quelli da assedio e da piazza.

I cannoni destinati a questi due usi, che fossero più lunghi, presenterebbero i seguenti vantaggi.

1.° Avrebbero una passata più lunga, perchè dando occasione allo sviluppo d'una maggior forza espansiva, questa forza produrrebbe un maggiore effetto.

2.° Il loro tiro sarebbe più giusto; 1.° perchè i segni di mira sarebbero più distanti l'uno dall'altro: 2.° perchè percorrendo il proietto una più lunga estensione nell'anima, sarebbe meno capace ad allontanarsi dalla sua direzione.

3.° Guasterebbero meno le guance alle cannoniere, perchè la bocca s'inoltrerebbe di più nella grossezza del parapetto.

Ma presenterebbero anche lo svantaggio d'un maggior peso, che ne renderebbe il loro maneggio più difficile e più penoso, e la loro marcia più lenta: grande inconveniente nei movimenti delle truppe.

I cannoni che avessero meno di 18 calibri di lunghezza, avrebbero un tiro poco esatto.

§. 27. Si è stabilito un rapporto fra il peso delle bocche da fuoco ed il loro calibro: cioè, che questo peso è determinato ad un certo numero di libbre per ogni libbra del peso del proietto. Quando questo rapporto è troppo grande, le dimensioni del pezzo sono troppo forti, e la bocca da fuoco generalmente diviene troppo pesa, e troppo difficile a maneggiare. Se questo rapporto è troppo debole, i pezzi non resistono lungamente, e corrono anche il rischio di scoppiare nello sparo.

Esperienze fatte, tendenti a determinare questo rapporto, hanno dimostrato che i pezzi di 18 calibri di lunghezza, se si vogliono sparare con una carica di polvere del terzo del peso della palla, devono almeno avere 150 libbre di metallo per ogni libbra del proietto. Se si volessero sparare con una carica uguale alla metà del peso della palla, dovrebbero avere 200 libbre di metallo per ogni libbra del proietto.

Le bocche da fuoco che hanno dai 20 ai 22 calibri di lunghezza, devono avere 190 libbre di metallo per ogni libbra della palla, se si vogliono sparare colla carica dei tre ottavi del peso del proietto, e 250 libbre di metallo, se la carica dev' essere la metà dell' istesso peso.

Secondo questo principio, le dimensioni o spessezze del metallo delle bocche da fuoco, sono state calcolate in modo da dare ai pezzi i pesi relativi che gli convengono.

Nel sito ove s' infiamma la polvere, cioè alla culatta, le dimensioni o spessezze del metallo devono essere più forti, perchè ivi accade il maggiore effetto della forza espansiva.

L' azione di questa forza diminuisce a misura che la palla percorre l'anima del pezzo: perciò le spessezze del metallo vanno decrescendo, e si è data una forma conica alle bocche da fuoco.

I risultamenti dell' esperienze fatte nei primi tempi dell' invenzione dei cannoni ci hanno indotti a dargli una grossezza di metallo eguale al loro calibro, al principio del primo rinforzo. Esperienze più recenti hanno dimostrato che basterebbe dargliene solamente in questo sito, 20 a 22 ventiquattresimi di calibro; frattanto gli si dà anche generalmente un calibro di spessezza alla culatta.

Questa spessezza va insensibilmente diminuendo verso la bocca, in modo da non essere più al vivo della bocca che la metà di quello ch' è al principio del primo rinforzo; ma il cannone riceve in questa parte un rinforzo di metallo denominato collare o gioja, ove si pone la mira, e la cui spessezza è ordinariamente eguale a quella del principio del primo rinforzo.

La *linea di mira*, la quale passa per i due incavi marcati, l' uno sul plinto della culatta, l' altro sulla gioja, prolungata, deve tagliare l' asse del pezzo sotto un angolo d' un grado incirca.

§. 28. Abbiamo detto che il diametro dell' anima del pezzo era un poco più grande di quello del suo proietto, e che la differenza fra questi due diametri chiamavasi *vento*. Parlando più rigorosamente, il vento è quella superficie o zona che separa il piano circolare del proietto, da quello dell' anima.

Tutte le bocche da fuoco devono avere abbastanza vento perchè ci si possa introdurre facilmente la carica, anche allorquando l' anima è impedita e che il proietto

non è perfettamente sferico; ma se il vento fosse troppo grande, la palla sbalzerebbe nel pezzo, ci lascerebbe delle marche che chiamansi *martellamenti*, e la peggiorerebbe in poco tempo: un vento troppo grande lascia inoltre scappare una parte della forza espansiva della polvere, e ne diminuisce conseguentemente la passata.

In Prussia il vento è stato fissato ad un ventiquattresimo del calibro dei cannoni; ma sembra provato essere questa proporzione eccedente, e particolarmente per i pezzi da assedio, e da piazza. (1).

§. 29. Gli orecchioni servendo di punto d' appoggio all' arme sulla cassa che la sostiene, le bocche da fuoco avrebbero un moto circolare più facile intorno a questa specie d' asse, se fossero posti al centro di gravità, ma questa posizione porterebbe l' inconveniente di causare una violente scossa nella bocca da fuoco al momento dello sparo, cosa che potrebbe anche farla saltar fuori delle sue orecchioniere, e la resilienza ne sarebbe anche molto aumentata.

Questo motivo ha obbligato a situare gli orecchioni un poco avanti al centro di gravità della bocca da fuoco, ciò che la rende un poco più pesante verso la culatta di quello che lo sia verso la volata. Secondo l' opinione di Rouvroy, questa differenza di peso dev' essere da un quarantesimo ad un ventesimo del peso totale del pezzo. (2).

Su questo principio è stata determinata la situazione degli orecchioni sulla lunghezza dei cannoni. Se la culatta fosse troppo pesante, diverrebbe difficile a fare muovere la vite di mira per dare i gradi al pezzo: e se troppo lo fosse la volata ne risulterebbero nello sparo degli abbassamenti, o depressioni di questa parte d' arme il che sarebbe un inconveniente.

Nell'artiglieria Prussiana l' asse degli orecchioni è situato ad un mezzo calibro al disotto dell' asse dell' anima, (3)

---

(1) Nelle tavole di Gribeauval il vento è fissato ad una linea per i pezzi da campagna, e ad una linea e 6 punti per quelli da assedio, e da piazza. (*Nota dei Traduttori Francesi*)

(2) La preponderanza della culatta sulla volata è nei pezzi Francesi di bronzo, d' un trentesimo del peso totale. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(3) Nei cannoni da campagna Francesi, l' asse degli orecchioni è ad un dodicesimo del diametro della palla al disotto dell' asse del pezzo;

e ciò per dare più elevazione al pezzo sulla sua cassa, aumentare per conseguenza il suo angolo di depressione, e più intimamente riunire gli orecchioni al pezzo. Niente dimeno gli artiglieri moderni biasimano questa disposizione, e credono che sarebbe preferibile di porre l'asse degli orecchioni sopra l'asse stesso dell'anima per evitare l'abbassamento del pezzo nello sparo, e le troppo grandi scosse dannose alla cassa: inconvenienti che gli sembrano risultare dall'attuale posizione degli orecchioni.

La lunghezza ed il diametro degli orecchioni sono generalmente nei cannoni del calibro della palla.

§. 30. L'utilità delle maniglie e del bottone della culatta non può essere contrastata. Le maniglie servono a sospendere e sollevare il pezzo per mezzo della capra: esse devono per conseguenza essere situate al suo centro di gravità. Il bottone è necessario per sollevare i cannoni mediante le leve, e per allacciargli nelle operazioni di forza, che si eseguiscono, essendo il pezzo fuori della sua cassa.

§. 31. La linea determinata dalla mira sul plinto della culatta e da quella sulla gioja, deve trovarsi sul piano verticale che passa per l'asse del pezzo. Il canale del focone deve pure trovarsi in questo piano. In tutte le bocche da fuoco Prussiane, questo canale ha 0 p. 30″ di diametro, ed è forato perpendicolarmente all'asse. (1)

Il focone forato obliquamente sull'asse avrebbe, per dire il vero, il vantaggio di non dilatarsi così facilmente: ma avrebbe pure l'inconveniente di non permettere allo sfondatojo di penetrare ben direttamente nel cartoccio, ciò che potrebbe farlo uscire dal suo posto ed avanzarsi verso la bocca, al momento in cui si ritira la

---

nei cannoni d'assedio è ad un mezzo calibro al disotto: a 6 linee al disopra negli obici di 6 ad 8 pollici, ed a 2 linee al disotto nell'obice da 24. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) Nell'artiglieria francese il canale del focone ha due linee e sei punti di diametro in tutte le bocche da fuoco, eccettuato al mortajo provetto, ove non ha che una linea e 6 punti. È generalmente inclinato verso la bocca, facendo un angolo di 15 gradi colla perpendicolare all'asse. Frattanto ai mortaj a camera conica, come pure ai mortaj provetti, la sua direzione è perpendicolare alle pareti della camera, ai mortaj a camera sferica essa è perpendicolare all'asse. L'orifizio superiore del focone è dilatato d'una linea ai pezzi di bronzo, e di 6 punti ai pezzi di ferro. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

lauata, movimento che produce una corrente d'aria nell'uuima del pezzo.

Siccome il bronzo dei cannoni si ossida e si liquefà con più facilità del rame rosso, si è soliti adattare nella fabbrica delle bocche da fuoco, de' grani di focone a vite di quest' ultimo metallo.

Se il diametro del focone fosse troppo piccolo, potrebbe accadere che il fuoco non si comunicasse alla carica, e si caderebbe nell' inconveniente di non potere usare che dei cannelli da allumare, o degli stoppini d'una dimensione troppo piccola; se al contrario il diametro del focone fosse troppo grande, si perderebbe una parte della forza espansiva della polvere, e la passata ne sarebbe diminuita.

Altre volte non si servivano per appuntare che delle due mire di cui abbiamo parlato; ma questo metodo, che basta quando si trae di punto in bianco, non è più sufficiente allorchè fa d'uopo dare dei gradi d'elevazione al pezzo, o trarre al disopra dell'orizzonte: Perciò si è costantemente adattato alla culatta dei cannoni da campagna, un *alzo* o riga mobile di rame che s'inalza a diverse altezze, e che si fissa a volontà mediante una vite di pressione, secondo le distanze a cui si vuole colpire. (1)

§. 32. I mortaj e gli obici differiscono nella loro forma da quella dei cannoni, perchè i primi sono destinati a cacciare dei projetti d'un volume proporzionatamente più considerabile di quello dei secondi, e perchè la carica dev' esserci introdotta colla mano.

---

(1) L'alzo ordinario (di Gribeauval) è composto d'uoa piastra di rame, d'on'asta interna non graduata, e d'un'asta esterna graduata sull'altezza di 18 linee, misura presa dalla linea del disatto della testa, su cui è inciso un zero. Ci suno 18 divisioni principali numerate, ed ognuna di queste si suddivide in due: io mezzo alla testa dell'alzo è l'incavo di mira ossia la *mira*. Una vite di pressione d'acciajo e sua chioccinola a orecchie, mantengono l'asta mobile all'altezza che gli si vuole dare. Quest'istrumento presenta diversi inconveoienti, di cui i principali sono i seguenti: 1.° per dare uo risoltameoto esatto, esige che l'asse degli orecchiooi sia bene orizzootale, e oon presenta mezzo verunn per assicurarsi se questa condizione abbia realmeote longo; 2.° per adattarlo agli obici, ed ai caooooi da assedio d'uo forte calibro, che si sparano sotto angoli molto graodi, bisognerebbe dargli una luoghezza che lo renderebbe incomodissimo, poichè ai pezzi da 24 per esempio, all'ioclinazione di un grado, cor-

Per quest' ultimo motivo, la loro lunghezza ha dovuto essere minore di quella dei cannoni, e quest' era d'altronde necessario per scansare gli urti delle granate reali o delle bombe nell'anima della bocca da fuoco: urti che avrebbero potuto troncare la spoletta, e conseguentemente impedire lo scoppio di questi proietti che sono vuoti, e nei quali s' introduce della polvere per fargli scoppiare dopo che sono stati cacciati. Frattanto, obici troppo corti non darebbero delle passate sufficientemente lunghe, ed il loro tiro, di già molto incerto, lo diverrebbe ancor più.

Diversi motivi hanno concorso a fare adattare agli obici ed ai mortaj delle *camere* distinte dall' anima per porci la carica.

1.° Queste cariche, ed in special modo per gli obici, non sono l' istesse in tutte le circostanze.

---

risponde un' altezza d' alzo di circa 2 pol. ed una linea: 3.° non se ne può fare uso nella notte: 4.° non si può usare per trarre al disotto dell' orizzonte, a meno di porre nell' istesso tempo sulla gioja una specie d' alzo fisso, cosa di difficil pratica.

Malgrado questi difetti, l' alzo di Gribeauval conviene pertanto benissimo ai cannoni da campagna, atteso che si ha meno di bisogno per porgli in mira d' un' esattezza rigorosa, che d' essere pronti e facili, e che non si sparano ordinariamente questi pezzi che di giorno, e sotto angoli di projezione, di poco elevati al disopra dell' orizzonte: ma l' istesso non è dei pezzi da assedio che fa d' uopo trarre con maggiore precisione tanto di notte che di giorno, e sotto angoli assai considerabili al di sopra ed al disotto dell' orizzonte.

Tutti questi motivi hanno determinato a non adattare gli alzi a questi pezzi. Un quadrante converrebbe molto più per porre la mira a queste bocche da fuoco: ma questo ha l' inconveniente di non potere indicare delle differenze d'inclinazione tanto piccole, quanto quelle che dall' alzo s' ottengono.

Molto si sono adunque occupati sulla ricerca d' un instrumento che riunisse i vantaggi dell' alzo a quelli del quadrante, e fra quelli che si sono proposti a tal effetto, deesi rimarcare quello che fu inventato da M. Chadrin. Questo quadrante d' un meccanismo ingegnoso, sembra meritare dover essere impiegato di preferenza tutte le volte che si vorrà trarre con esattezza, soprattutto dopo i perfezionamenti che il suo autore ci ha introdotti nel (1824). Marca in un modo sensibilissimo, delle differenze d' inclinazione di 0°, 25', o d'un ventiquattresimo di grado, che non sarebbero indicate sull' alzo ordinario che da altezze di quattro punti: e siccome indica con una precisione, per così dire mattematica (a meno d' un punto circa) il filo superiore del pezzo, e che è provvisto d' una alidada, serve tanto a dare la direzione quanto l' inclinazione. (*Nota del Capitano Nancy.*)

2.° Senza camere sarebbe difficile il distinguere gli astucchi a metraglia destinati ai cannoni, da quelli destinati agli obici.

3.° Colla camera l' impulso della forza espansiva della polvere agisce in un modo concentrico contro il proietto, e produce per conseguenza un maggiore effetto. (1)

Per quanto sia provato che le camere di forma sferica, o a pera procurino i maggiori effetti con una carica determinata, le difficoltà ch' esse presentano, o per la costruzione della bocca da fuoco stessa, o per la composizione delle munizioni, hanno indotto a fare le camere cilindriche a tutti gli obici, ed alla maggior parte dei mortaj. Le camere a cono troncato pure sono svantaggiose a causa della forma dei cartocci. (2)

Per determinare le dimensioni della camera cilindrica d' un mortajo, o d' un obice, si calcola prima quale dovrebb' essere un cilindro, d' una base uguale alla sua altezza, capace di contenere la carica media della bocca da fuoco; se ne aumenta quindi l' altezza in modo da dargli una capacità tale da potere esattamente rinchiudere la carica la più forte.

Questo cilindro che sarà la camera della bocca da fuoco, si unirà all' anima con una porzione sferica, su cui riposerà il proietto, ma che lascerà anche sufficente intervallo al disopra di sè, per lasciare passare la fiamma della polvere, e comunicare il fuoco alla spoletta. Per ottenere ciò più sicuramente, si è soliti dare un maggior vento alle bocche da fuoco destinate a cacciare dei proietti da scoppio, che a quelle che cacciano delle palle.

§. 33. Le spessezze del metallo ai mortaj ed obici

---

(1) Dei tre motivi che dà l' autore per giustificare le camere degli obici e dei mortaj, i due primi ci sembrano poco concludenti, ed il terzo ci avrebbe dovuto impegnare a darne una anche ai cannoni. Ci sembra che una delle migliori ragioni che abbia determinato ad adattarne esclusivamente alle bocche da fuoco da projetti da scoppio, siasi la debolezza della loro carica relativamente alla grandezza del diametro della loro anima (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Questo piccolo inconveniente non ha impedito ai Russi, d' adottare una camera a tronco di cono per gli obici conosciuti sotto il nome di *liocorni*, e di cui gli effetti sono secondo loro soddisfacentissimi. Questa camera ha 9 poll. 5 linee 6 punti di lunghezza: il suo diametro superiore è di 4 poll. 7 linee 4 pun: il suo diametro inferiore è di 2 pollici, ed è rotonda nel fondo in porzione sferica. (*Nota dei Traduttori Francesi*)

sono fissate cogl' istessi principj che servono a determinare quelle dei cannoni, e si trovano naturalmente maggiori nel sito della camera.

Gli obici hanno un rinforzo come i cannoni; ma nei mortaj, la spessezza del metallo che si trova fra la camera e la superficie esterna, porge una resistenza sufficente allo sforzo della polvere, e permette di sopprimere il rinforzo.

Negli obici il rapporto del peso del proietto al peso della bocca da fuoco, è di 1 a 60, o 90; nei mortaj questo rapporto è solamente d' 1 a 30, o 40.

§. 34. Siccome il fluido elastico prodotto dall' infiammazione della polvere, passando di sopra alla bomba, comprime il proietto contro la parete inferiore dell'anima verso la volata, ne risulta, che se gli orecchioni fossero situati verso la metà della lunghezza del mortajo, si sarebbe obbligati a dare alla culatta di queste bocche da fuoco un eccesso di peso considerabile per impedire all' arme d' abbassarsi verso la bocca nello sparo. Esigerebbe inoltre questa disposizione dei ceppi altissimi, affinchè fosse possibile porre in mira il mortajo sotto l' angolo d' elevazione che si è soliti dargli. Per evitare quest' inconveniente si adattano gli orecchioni alla culatta di questa specie di bocche da fuoco.

Hanno questi agli obici l' istessa situazione che ai cannoni, perchè è più facile il dare alla culatta un eccesso di peso sufficente, e perchè diverrebbe anche difficile ed incomodo l' appuntargli, se gli orecchioni fossero collocati come ai mortaj. Sono situati questi orecchioni un mezzo calibro al disopra dell' asse dell' anima, e ciò per l' istesse ragioni che abbiamo di già esposte, parlando della loro situazione nei cannoni. Si trovano alla metà della lunghezza dell' obice, perchè la diminuzione della spessezza del metallo alla parte anteriore dell' arme, basta per dare l' opportuna preponderanza alla culatta.

Conseguentemente, a considerazioni analoghe a quelle che abbiamo sviluppate, parlando dei cannoni, si sono determinate, la situazione e le dimensioni di tutte le altre parti degli obici, tali che il focone, le maniglie, le mire, ec. Ma non è l' istesso rapporto ai mortai: quest' ultimi non hanno maniglie, o non ne hanno che una posta trasversalmente alla lunghezza della bocca da fuoco, e non hanno che sul plinto della volata un incavo, o mira, che deve trovarsi nel piano verticale dell' asse.

§. 35. Le dimensioni dell' anima dei mortaj e degli obici dell' artiglieria Prussiana, e quelle dei loro proietti, sono le seguenti. (1)

INDICAZIONE delle Bocche da fuoco.		CALIBRO dell' anima.		CALIBRO del projetto.		VENTO.	
		Piedi del Ren	Piedi del Rè.	Piedi del Ren	Piedi del Rè.	Piedi del Ren	Piedi del Rè.
		pol.	po. li. pu.	poll.	po. li. pu.	pol.	po. li. pu.
Mortaj da	75 lib. (Stein).	12,50	12 1 —	12,25	11 10 —	0,25	0 3 —
	50 idem ...	10,85	10 5 9	10,68	10 3 9	0,17	0 2 —
Obici da	30 idem ...	9,25	8 10 3	9,00	8 8 4	0,25	0 1 11
	25	8,70	8 4 3	8,48	8 2 3	0,22	0 2 —
	10	6,50	6 3 4	6,36	6 1 8	0,14	0 1 8
	7	5,64	5 5 4	5,50	5 3 8	0,14	0 1 8
Petrieri da	80 (di ferro).	15,00	....	......	....	......	....

§. 36. È talvolta necessario il conoscere la solidità d'una bocca da fuoco, per valutarne il peso. Sarebbe questo calcolo lunghissimo e difficilissimo, se si dovesse operare con una esattezza geometrica: ma basta il più delle volte farlo per approssimazione, ed eccone il metodo.

Si decomporrà l' intiero volume del pezzo, supponendolo pieno, in un certo numero di parti, che si considereranno come corpi regolari: si calcolerà la solidità di ciascuna di queste parti, e se ne farà la somma: si sottrarrà quindi da questa somma il volume dell' anima per i cannoni, quello dell' anima e della camera per i mortaj ed obici, e la differenza sarà il volume richiesto.

---

(1) Avendo altrove date le dimeosiooi dei mortaj ed obici fraocesi, daremo quì il diametro ed il peso dei loro proietti.

	BOMBE DI				GRANATE REALI DI		
	12 pollici	10 pollici	8 pollici	6 pollici	8 pollici	8 pollici	24 o 5 ½ pollici.
Calibro del proietto (medio fra il passapalle)....	po.li.pu. 11 9 9	po.li.pu. 9 11 9	po.li.pu. 8 1 6	....	po.li.pu. 8 1 6	po.li.pu. 6 —	pol li.pu. 5 5 4½
Peso del proietto vuoto.........	147 lib.	100 lib.	43 lib.	23 lib.	43 lib.	23 lib.	13 a 16 lb.

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Il bottone non è, parlando propriamente, che una porzione di sfera; ma niente di meno si considererà come una sfera intiera, e la sua gola come un cono troncato, trascurandone il listellino che gli serve di ornamento. Il rinforzo della culatta, o la lista del bottone sarà pure considerata come un tronco di cono; ma siccome calcolandolo in quest' ipotesi si avrebbe un volume un poco troppo grande, per compensare quest' eccesso, si trascurerà il listellino che si trova sul rovescio del rinforzo della culatta.

Per avere il volume del plinto della culatta, si riguarderà come un cilindro che abbia per base un circolo del medio diametro di questo plinto: si calcolerà parimente come un cilindro il resto del primo rinforzo, ed il plinto e gli altri ornamenti nel sito degli orecchioni ed alla volata, saranno valutati come quelli della culatta. Il secondo rinforzo, la volata e la gioja saranno considerati come tanti tronchi di cono, e come tali calcolati, senza comprenderci il piccolo plinto della gioja, che si trascurerà, per compensare l' eccesso del volume, che si sarà trovato per la parte più alta, e rotonda della gioja.

Gli orecchioni sono dei cilindri che hanno per altezza il diametro della loro base. Se ne considereranno le basi come un cilindro che traversa il secondo rinforzo e dopo avergli calcolati su quest' ipotesi, non si farà conto che del terzo o del quarto del volume ottenuto. Le maniglie saranno valutate alla ragione d' una libbra ad una libbra ed un quarto per ogni quintale del peso del pezzo.

L' anima è, rigorosamente parlando, un cilindro, e come tale dev' essere calcolata.

Si opererà in un modo analogo per i mortaj ed obici, avendo riguardo alle differenze che presentano la loro forma e quella dei cannoni.

§. 37. Siccome, con quest' operazione, non si giungerà a determinare il volume o la solidità che in un modo approssimativo, è bene sapere in qual caso è meglio ingannarsi nel più, che nel meno, e reciprocamente.

Trattandosi per esempio di calcolare la solidità d' una bocca da fuoco proposta, per determinare il prezzo a cui ascenderà, è meglio dare una valutazione piuttosto grande che piccola: se al contrario si volesse calcolare il volume ed il peso d' una bocca vecchia da fuoco per

saperne il suo valore, sarebbe meglio che l' errore fosse nel senso contrario, e che la stima fosse piuttosto bassa che alta.

Una volta che si sarà trovata la solidità, o il volume d' una bocca da fuoco, sarà facile di conoscerne il peso, moltiplicando il volume ottenuto per il peso specifico del bronzo. Si sa che il volume d' una libbra di bronzo è di 3 pollici cubi 05,208: conseguentemente un pollice cubo deve pesare 0 libbre 327,641, ed un piede cubo di questa lega peserà 566 libbre 16,866. (1)

§. 38. Bisognerebbe operare con maggiore esattezza se si volesse determinare il centro di gravità d' una bocca da fuoco. Siccome i pesi dei diversi corpi geometrici, che per la decomposizione dell' arme si possono ottenere, sono proporzionali ai loro volumi, si cercherebbero, prima d' ogni cosa i centri di gravità di queste diverse parti. Determinati questi, se ne concluderà il centro di gravità del pezzo intiero considerato come massiccio; si determinerà in seguito quello dell' anima, e la posizione di questi due centri di gravità essendo nota, sarà facile secondo le regole della statica, di dedurne il vero centro di gravità ricercato.

Crediamo possa essere utile dare il peso delle diverse bocche da fuoco dell' artiglieria prussiana. (2)

---

(1) Non bisogna dimenticarsi che si tratta del piede del Reno che vale 0 metri 3,097254, e della libbra di Berlino che vale 0 Chilogrammi 4,684,642; mentre che il piede del Re o di Parigi vale 0 metri 3,248.394, e la libbra peso di marco in Francia, 0 Chilogrammi 4,895,062 (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Ecco il peso delle bocche da fuoco francesi estratto dall' Aide memoire del generale Gassendi.

Cannoni di bronzo da	4		lb. 590
	8	da campagna	» 1186
		da piazza	» 2175
	12	da campagna	» 1808
		da piazza	» 3184
	16		» 4111
	24		» 5628
Mortaj di bronzo di	6 pollici		» 218
	8 pollici		» 550
	10	a piccola pass.	» 1600
		a gran passata	» 2050
	12 pollici		» 3150

Obici da		po. li. pu.	
	24	(o 5. 7. 2.)	lb. 600
	6	ordinario	» 650
		a grao passata	» 1380
	8 pollici		» 1096
Petrieri di bronzo	antico		» 1050
	nuovo		» 1500

Cannoni di bronzo da	3 libbre		5 quintali 1/2			
	6	corto	8 «	1/2 a	8 quintali	3/4
		lungo	11 «	3/4		
	12	corto	17 «	1/2 a	17 «	3/4
		lungo	29 «			
	24		59 «	1/2 a	60 «	
Obici da	7 libbre (*Stein*)		6 «	1/2		
	10	da campagna	10 «	3/4		
		da assedio	12 «	a	13 «	
	25		21 «	1/2		
	30		22 «	a	25 «	
Mortaj di bronzo di	7 libbre (*Stein*)		2 «	1/4 a	2 «	1/2
	10 «		3 «			
	25 «		6 «	1/4		
	50 «		15 «	-		
Petrieri di ferro di 80 lb. (*Stein*)			13 «	a	14	

SEZIONE IV.

Fabbrica delle bocche da fuoco.

ARTICOLO 1.

Nozioni generali.

§. 39. Siccome le bocche da fuoco sono generalmente di bronzo, o di ferro fuso, è necessario dare prima qualche nozione succinta sopra questi metalli, e loro principali proprietà.

Si distinguono i metalli dagli altri corpi naturali mediante un lucido che gli è particolare, una gravità specifica considerabile, ed un assoluto difetto di trasparenza. Taluni come l' oro, l' argento, il rame, il ferro, lo stagno ed il piombo, sono *duttili* o *malleabili*, cioè che si stendono sotto il martello: altri non hanno questa propietà, e sono al contrario *vetrini* o *crudi*. Questa diversità faceva altre volte stabilire la divisione dei metalli, in *metalli perfetti*, ed in *semi-metalli*.

Si osserva particolarmente nei metalli il loro grado di *tenacità,* cioè la proprietà più o meno apparente di lasciarsi stirare alla trafila. Si misura ordinariamente questo grado di tenacità colla percussione, o meglio ancora col peso che un filo di metallo d' una lunghezza e d' un diametro determinato può sostenere senza rompersi.

I metalli si distinguono anche gli uni dagli altri dai diversi gradi di calore di cui abbisognano per liquefarsi. Il mercurio per esempio si mantiene in uno stato liquido ad un grado di temperatura pochissimo elevato, poichè i freddi i più rigidi dei nostri climi non bastano per renderlo solido: lo stagno non esige che un grado di calore abbastanza debole per entrare in bagno: il rame ne dimanda uno più forte, ed uno anche più considerabile ce ne abbisogna per fondere il ferro.

Una cosa degna d'osservazione si è, che sotto il rapporto delle qualità di ciò che è fusibile, il mescuglio, o *lega* di due metalli sovente differisce molto dai due componenti. Qualche volta è questa più difficile a struggere del meno fusibile dei due, ed altre volte non richiede per entrare in bagno, che una temperatura anche meno elevata di quello che ne esiga la minore.

§. 40. La natura ci offre i metalli in tre diversi stati.

1.° Come metalli *vergini* o *nativi,* cioè nello stato della maggior purità, senza la più piccola addizione di materie eterogenee, e col lucido metallico che gli è proprio.

2.° Come *ossidi metallici,* o metalli combinati coll'*ossigene.* Sono in questo stato spogliati del loro lucido, e si presentano sotto l'apparenza di terre o di pietre, ora compatte o tenaci, ora friabili, e qualche volta pure sotto la forma di cristalli.

3.° Come *minerali:* sono allora combinati con diverse sostanze, particolarmente collo zolfo, e conservano una specie di lucido metallico.

Per *ridurre* i metalli che si presentano in questi due ultimi stati, cioè per ricondurgli allo stato metallico, è necessario sottoporgli ad operazioni spesso complicatissime: questa parte della chimica forma, sotto il nome di *metallurgia,* una scienza particolare, che dev' essere l'oggetto d'uno studio speciale.

§. 41. La maggior parte dei metalli hanno la proprietà d'attrarre, ed assorbire l'ossigene dell'atmosfera, al-

lorchè sono esposti al suo contatto ad un certo grado di calore: ritornano così allo stato d'ossidi o di terre metalliche, e quest'effetto ha principalmente luogo alla loro superficie: per assicurare la loro conservazione, bisogna adunque, per quanto è possibile, involargli al contatto dell' aria.

Alcuni metalli hanno pure la proprietà di disciorne altri: il mercurio, per esempio, forma coll' oro un amalgama liquido.

§. 42. Rare volte si trova in natura il ferro nello stato nativo: ma ci è abbondantemente sparso nello stato minerale, come per esempio combinato col zolfo, e seco lui formando delle pietre che chiamansi *piriti:* si trovano anche sotto la forma di *pietre calamitate*, dalle quali si può direttamente estrarre: si trovano anche finalmente diversi altri minerali mischiati di ferro, come quelli che chiamansi minerali di *prateria* e di *palude*.

Quest' ultimo dà un ferro che non si lascia ordinariamente lavorare che infuocato, e che a freddo è vetrino sotto il martello; ciò che lo fa denominare ferro *vetrino a freddo*. I piriti danno in abbondanza un ferro che non si lavora facilmente rovente, in special modo quando si vuol piegare: per questa ragione si chiama ferro *vetrino a caldo*. Si estrae un ferro dolcissimo e d'eccellente qualità dalle pietre di calamita, che particolarmente trovansi in Svezia. Quello che si estrae dai *minerali bianchi* di Slesia è pure molto buono, ma non ha sufficente durezza per essere impiegato ai ferramenti di piccole dimensioni.

§. 43. Per mezzo dei diversi gradi di manipolazione dei minerali di ferro, si ottiene questo metallo in tre stati differenti, cui si danno i nomi 1.° *ferro fuso*, *o getto;* 2.° *ferro duttile in barre*, *o lavorato;* 3.° *acciajo*.

1.° Il ferro fuso è il prodotto d'una prima fusione di minerale: è vetrino, friabile, crudo e fusibile.

Si fa la fusione del minerale in *fornaci alte:* ove ci s' introduce colla quantità necessaria di carbone, e di sasso alberese, ed avvivandone il fuoco per mezzo di mantici messi in azione da correnti d'acqua. A misura che il ferro si fonde, si riunisce sotto le scorie, e cade nella parte inferiore della fornace, donde si lascia scorrere di tempo in tempo, in forme o canaletti che gli danno la figura sotto cui si desidera, o per essere

immediatamente messo in commercio, o per essere di nuovo ulteriormente lavorato.

Non si possono ottenere dei buoni cannoni di ferro fuso, che usando quello di Svezia (1).

2.° Per rendere il getto duttile, o convertirlo in ferro lavorato, si mette nuovamente in fusione: così nel tempo istesso ch' esso diminuisce la sua qualità fusibile, acquista con quest' operazione una maggiore tenacità. Viene in questo stato portato sotto il mazzo (2), battuto e messo sotto la forma di barre quadrangolari. Così le parti che non sono affatto ridotte allo stato di metallo, sono espulse sotto la forma di *scorie* fusibili, le quali alla prima fusione, abbandonano in gran parte il *flusso* ch' esse avevano assorbito.

Il ferro in barre divenuto affatto infusibile, è atto ad essere lavorato e piegato in tutte le maniere, e prende tutte le forme che gli si vogliono dare. Si può pure saldare sopra sè stesso, stirarlo in filo e ridurre in lamine sottili, che si denominano *latta*, la quale si raffina collegandola collo stagno.

3.° Col ferro in barre si fa pure ordinariamente l' acciaio, mediante un' operazione che chiamasi *cementazione*. Si mette perciò il ferro, con della polvere di carbone in vasi ben chiusi, che si espongono ad un gran fuoco per cinque in sei giorni, onde roventarlo. Il ferro assorbisce così una certa quantità di carbonio, ossia base d' acido carbonico, in modo che lo riavvicina alla natura della fusione, con questa sola differenza però, di restare sempre suscettibile d' essere battuto, e di prendere una grana molto più fine.

Ci sono alcune mine che danno immediatamente, e senza bisogno di ricorrere alla cementazione, dell' accia-

---

(1) È un pregiudizio, che incominciasi a perdere in Francia. Le fonderie di Creuzot, dipartimento della Saona, e Loira, e quelle di Ruelle, e d' Indret danno dei buonissimi pezzi di ferro fuso per l' artiglieria da marina, e per quella da costa. Il ferro strutto d' Indret è stato ritrovato preferibile a quello di Svezia, nell' ultime esperienze comparative fatte a Lafère. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Nella fabbrica secondo il *metodo inglese*, il ferro strutto è convertito in ferro duttile colla sola azione di cilindri, o strettoj, alla cui pressione viene sottoposto. Questo metodo speditivo ed economico è stato ultimamente introdotto in Francia con successo in diverse fucine, e principalmente in quelle del signor De-Wendel ad Hayange, dipartimento della Mosella. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

jo, che per questa ragione chiamasi *acciajo naturale*: essendo finalmente fusi quest' ultimo e quello di cementazione, danno una nuova specie d' acciajo, denominato *acciajo fuso* o di *fusione*.

Tutte le specie d' acciajo hanno la proprietà che essendo roventate e tosto raffreddate, immergendole nell' acqua, acquistano un grado considerabile di durezza. Quest' operazione chiamasi *tempra*.

Il ferro lavorato è molto malleabile; si tira in filo così fine, che una libbra di questo metallo può prendere una lunghezza di 34,094 piedi dei Paesi Bassi.

Un filo di ferro d' 1/10 di pollice di diametro (misura di Parigi) può senza rompersi sostenere un peso di 450 libbre.

L' acciajo supera tutti gli altri metalli in elasticità.

Prendendo per unità la gravità specifica dell' acqua, quella del ferro fuso è presso a poco di 7; quella del ferro battuto d' 8; e quella dell' acciajo di 7 1/2. (1).

§. 44. Il rame esiste in natura, o nello stato nativo, o in minerale, nei quali si trova combinato o mescolato con molti corpi differenti.

Questo metallo ha un odore ed un sapore molto forti e spiacevolissimi, ed il suo colore presenta diverse graduazioni di rosso.

La maggior parte dei rami si estrae dai piriti. Il primo prodotto che dalla loro fusione nelle fornaci alte si ottiene, è ciò che chiamasi *rame verde*, lega o mescuglio di rame, di ferro, di zolfo, e spesso anche di diverse altre sostanze metalliche, come il zinco, e l' antimonio.

La fusione di questo rame dà ciò che chiamasi *rame greggio* che tuttora rinchiude la metà incirca almeno del suo peso di materie eterogenee: e non è che dopo una nuova fusione ed arrostimento che si ottiene il rame di *primo getto* riguardato come il più puro, ma nel quale ordinariamente si trovano pure alcune libbre di zolfo per quintale.

Il rame fuso è porosissimo e vetrino; combinato con

(1) Si veda per tutto ciò che riguarda il getto, il ferro e l'acciajo, l' eccellente trattato della *metallurgia del ferro* di Karsten, tradotto dal tedesco con note del Capitano d' Artiglieria Culmann. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

altri metalli perde questo difetto. Dalla combinazione del rame collo stagno per esempio, ne risulta una lega dura, compatta, sonora, e che secondo le diverse proporzioni dei due componenti, porta il nome di *metallo* da *cannone* o *bronzo*, e di *metallo da campane* o *rame*. Contiene il primo dall'otto al quattordici per cento di stagno su cento di rame, ed il secondo è composto di ottanta parti di rame, e circa a dieci di stagno, a cui si aggiungono spesso da cinque a sei parti di zinco, e fino a quattro di piombo.

Esige il rame un grado assai alto di temperatura per entrare in bagno: comunica alla fiamma circondante un colore verde, o turchiniccio. Nella fusione di questo metallo bisogna ben procurare di preservarlo dal minore contatto d'umidità, che produrrebbe un'esplosione.

Di tutti i metalli è quello che più si avvicina all'oro ed all'argento, per la sua qualità malleabile e tenacità, e supera l'uno e l'altro in elasticità. Un fil di rame che avesse 1/10 di pollice (di Parigi) di diametro, potrebbe sostenere senza rompersi un peso di 299 libbre.

§. 45. Lo stagno si presenta pure in natura, o in stato di metallo nativo, o combinato collo zolfo.

Si leva dalla miniera, e si fonde in fornaci particolari, costruite a quest'effetto.

Allorquando si piega nel suo stato di purità si sente una scricchiolata leggera, che dicesi il *cri dello stagno*, e spande un odore spiacevole allorchè si scalda. Si strugge ad un grado di temperatura mediocre, e molto tempo avanti di roventare. Si calcina esponendolo ad un maggior calore: è molto malleabile, e può ridursi sotto il martello in foglie più sottili della carta.

Un filo di stagno d'1/10 di pollici di grossezza può sostenere un peso di 48 libbre.

La gravità specifica di questo metallo è di sette volte e mezzo quella dell'acqua, o un poco più.

§. 46. Il piombo non si presenta in natura che in minerale ed in ossido. Il suo colore nello stato metallico è d'un turchino chiaro, più cupo per altro di quello dello stagno. È uno dei più molli metalli e presso a poco fusibile quanto lo stagno; ha l'istessa qualità malleabile; è mediocremente tenace; ma non è quasi punto elastico e punto sonoro.

È molto più peso dello stagno, essendo la sua gravità specifica circa dodici volte quella dell'acqua. Questa gra-

vità considerabile fa sì che viene impiegato vantaggiosamente nella fabbrica delle palle da fucile.

§. 47. Il zinco non si trova come il piombo che in ossido ed in minerale. È tenacissimo e per conseguenza difficile a rompere: si strugge al fuoco poco avanti di roventare. La sua gravità specifica è d'un poco più di sette volte e mezzo quella dell' acqua.

Due parti di rame ed una di zinco formano l' ottone, lega d' un colore giallo d' oro, il quale può parimente fondersi, o lavorarsi col martello. Questa lega è dolce, e considerabilmente più tenace del rame; ma non è ancora stato deciso se la sua densità sia maggiore di quella di questo metallo.

Un filo d' ottone di un decimo di pollice di diametro può sostenere senza rompersi un peso di 360 libbre.

Articolo 2.

Composizione della lega delle bocche da fuoco. (*bronzo*).

§. 48. Le qualità più essenziali del metallo destinato alla fabbrica delle bocche da fuoco, sono le seguenti.

1.° Deve avere bastante tenacità per resistere allo sforzo causato dall' infiammazione della polvere.

2.° Dev' essere bastantemente duro perchè nello sparo, i projetti non faccino sulle pareti dell' anima delle forti depressioni, o dei solchi profondi.

3.° Non dev' essere d' un prezzo troppo alto.

Fino ad ora non si sono per anche trovate queste qualità riunite in un metallo semplice.

Il ferro fuso per verità non è d' un gran prezzo; ma riesce vetrino e troppo poco tenace, di modo che non se ne sono per ora potuti fabbricare che dei pezzi per la marina, e per le coste, pezzi nei quali si può supplire alla tenacità che gli manca, con una maggiore porzione di metallo,

Il ferro battuto riunirebbe le tre qualità richieste: ma i pezzi che se ne fabbricherebbero essendo leggerissimi, avrebbero il difetto di gastigare molto le loro casse nello sparo, e di presto guastarsi per la ruggine. (1)

(1) L' impossibilità di fare dei buoni cannoni di ferro battuto non è per anche perfettamente dimostrata, e quest'oggetto importante meriterebbe d'essere accuratamente esaminato. (*Nota dei Tradut. Fran.*)

Il rame è privo troppo di durezza per essere impiegato solo alla fabbrica delle bocche da fuoco, e si è per conseguenza obbligati a collegarlo, nelle fusioni, con altri metalli: ma non si è per anche perfettamente sicuri nè della specie nè delle proporzioni dei metalli che devono entrare in questa lega. (1)

La combinazione del rame collo zinco offre, in certe proporzioni, una lega che ha più tenacità del rame solo: ma la difficoltà che s'incontra per operare il mescuglio intimo dei due componenti, ha fatto rinunziare ad impiegare questa lega per la fabbrica delle bocche da fuoco.

La combinazione del rame collo stagno, nella proporzione di 80 a 100 del primo per 10 del secondo, dà pure una lega che ha più tenacità e durezza del rame solo, e che si è scelta per questa ragione, per la fabbrica delle bocche da fuoco; ma dalla troppo grande qualità d'essere fusibile dell'ultimo dei componenti risultano pertanto diversi inconvenienti.

Dovendo lo stagno essere introdotto nella fornace, quando il rame è digià in bagno, è difficilissimo di cogliere il momento preciso in cui conviene fare quest'addizione, ed è quasi certo che una parte di questo stagno

---

(1) Ci sanno poche questioni tanto interessanti, e delle quali tanto si siano occupati, e che restino pertanto indeterminate, come quella della miglior lega per le bocche da fuoco. È stato proposto di comporla di tredici di stagno su cento di bronzo, per le bocche da fuoco da assedio, e da piazza; e di nove per cento solamente per i cannoni da battaglia. Hanno preteso che sarebbe vantaggioso il fare entrare del zinco in questa lega, siccome altre volte facevasi per dargli una maggiore durezza. M. d'Arcet ha tentato una lega di ferro, e di rame il cui saggio è riuscito in piccolo. Il signor Capo di battaglione d'Artiglieria Dussaussoy crede che si migliorerebbe il bronzo aggiungendoci dall'uno ad un mezzo per cento di Latta. Finalmente il signor Capo di battaglione Ducros ha proposto di fare le anime dei cannoni di ferro battuto, e di gettargli di bronzo per di sopra a dei cilindri di ferro antecedentemente stagnati. È stato fabbricato un pezzo secondo questo processo, e per quanto sia scoppiato alle prove, generalmente si crede non doversi attribuire quest'accidente che a dei difetti di fabbrica, che facil cosa sarebbe l'evitare. (Vedasi l'opera pubblicata su queste prove dal general Corda, che le dirigeva.) È desiderabile che siano proseguite queste diverse proposizioni, e diversi saggi, in modo da fissare alla fine le idee degli artiglieri sopra quest'oggetto, che concordano nel riguardare come della più grand'importanza. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

si calcina, e si cangia in scorie per motivo dell' alta temperatura del rame in bagno.

Il riscaldamento del pezzo in una viva cannonata è suscettibile di liquefare a poco a poco lo stagno, e rendere così il metallo molle e spugnoso. Finalmente il gas prodotto dall' infiammazione della polvere, e l' umidità ch' essa lascia nella bocca da fuoco, agiscono pure chimicamente sullo stagno come dissolventi, ed accelerano il peggioramento dell' arme.

Quest' ultimo inconveniente ha pure determinato, da qualche tempo, ad adattare a tutte le bocche da fuoco dei grani di rame rosso, nei quali si fora il canale del focone.

Articolo 3.

Modellare, Gettare, e Trapanare.

§. 49. Per gettare una bocca da fuoco, il fonditore deve prima di tutto, secondo il disegno che ne ha ricevuto, costruirne il *modello*, e per mezzo di questo farne la *forma*.

Per costruire questo modello, o secondo il linguaggio del mestiero, fare la *forma del cannone,* si servono d'un albero di figura conica, denominato il *fuso*, le di cui due estremità sono portate sopra degl' intagli praticati in cantieri sostenuti da dei muri, in modo che questo fuso trovasi qualche piede alto da terra. Quest'albero ha quattro leve alla sua cima più grossa, che servono a girarlo, e formano il *verricello*.

Si costruisce la forma più lunga di quello che debba essere il pezzo, affinchè ci entri più metallo di quello che faccia d' uopo per la bocca da fuoco. Quest' eccesso di metallo chiamasi *la testa perduta*, e serve a rimpiazzare la diminuzione del volume, o il ritirarsi che ne succede mediante il raffreddamento. Il peso della testa perduta serve pure a rendere il metallo più compatto, ciò che è necessario, perchè il metallo gettato è sempre un poco spugnoso alla superficie.

La testa perduta dei cannoni è alta dai 7 agli 8 calibri, e quella dei mortaj ed obici dai 2 ai 3 solamente.

Per i cannoni corti, o di piccolo calibro, non si fa che una sola forma che comprende il pezzo e la testa perduta; ma per quelli di grosso calibro si fa una forma

separata per la testa perduta, e si riunisce in seguito a quella del pezzo.

Da queste considerazioni si determina la lunghezza del fuso. La sua grossezza ed il suo diametro è, su tutta la sua lunghezza, d'un mezzo calibro minore della grossezza del pezzo; s'intonica sopra tutta la sua superficie di sapone nero, e si avvolge con vecchie micce, o trecce di paglia, sulle quali si procura di stendere un poco di paglia, destinata a facilitare l'uscita del fuso dalla forma, quando questa sarà finita.

Nel tempo che si ricopre il fuso di micce, o di trecce di paglia, si deve farlo continuamente girare e con un maglio spianare questa specie di mantello, per renderlo uniforme. Si continua quest'operazione fino a tanto che il modello abbia una grossezza d'un mezzo pollice al di sotto di quella del pezzo, e si finisce in seguito con dell'argilla, del gesso o altra materia atta a modellare.

La terra grassa, o l'argilla, mischiata colla borra di vacca, o collo sterco di cavallo, è ciò che usasi adesso in Prussia per ricoprire le forme.

Si riduce così il modello ad una grossezza un poco più grande di quella che deve avere, e ci si applica poscia la *mostra*. È questa una tavola intagliata in modo da rappresentare il profilo esterno del pezzo, e qualche volta guarnita di lamine di ferro. Appoggiandola leggermente contro la forma, che si fa girare e sotto cui si mantiene un fuoco di carbone, gli si danno le dimensioni ch'essa deve avere.

Per fissare queste dimensioni, è necessario prima di sapere quanto si ritirerà, seccandosi la terra da modellare, per poter determinare quanto si deve dare di più in grossezza e lunghezza al modello, perchè essendo perfettamente secco, rappresenti esattamente la bocca da fuoco.

I modelli degli orecchioni, e delle loro basi sono o di legno o di gesso: quelli delle maniglie sono d'una composizione di resina e di cera: gli uni e le altre sono applicate con precisione sopra la forma, nel sito che devono occupare.

Finalmente il modello essendo intieramente finito, si passa sopra tutto l'insieme un leggero strato di sego, o di ceneri di conciatori stacciate e stemperate nell'acqua, per impedire la sua aderenza colla *forma* o *guscio*, che ci si deve costruire sopra.

§. 50. S' incomincia perciò dall' applicare sopra tutta la superficie della forma, ed a strati consecutivi, una grossezza di 4 a 6 linee di terra ritrosa, formata con un mescuglio d' argilla passata per staccio, di mattone spolverizzato e di pelo di vacca ben trinciato: si avviluppa quindi della corda o della stoppa sopra tutta la lunghezza di questo strato di terra, per renderlo più solido e più compatto.

Quando è bene seccata all' aria, gli si fa un *mantello*, o inviluppo di terra argilla ordinaria, d' una grossezza uguale al calibro della palla del pezzo: ci si applicano quindi per lo lungo delle fasciature di ferro, che si serrano per mezzo di filo di ferro ribollito, e si ricuopre il tutto con un ultimo strato di terra da modellare. Questo ricoprimento è agguagliato ed unito per mezzo d' un' altra *mostra*, o *tavola*, che non è orlata di ferro, e che non ha intaglio veruno per le modanature: solamente, affinchè gli orecchioni, nella loro rivoluzione, non urtino questa mostra, ci si pratica un intaglio nel posto ov' essi l' incontrerebbero.

Quando il guscio è finito e ben asciutto, si gira in modo che le maniglie si trovino volte all' ingiù; si fanno in questo sito due piccole aperture al modello, e si scalda perchè si strugga la cera che serviva d' anima, onde vuotare lo spazio ch' essa occupava.

Dopo di ciò si danno alcuni colpi di mazza alla cima più piccola del fuso, onde tirato dalla parte opposta possa uscire facilmente dalla forma.

Se ne ritira poscia la treccia, od il cordame; ma per vuotare intieramente il guscio, da tutto ciò che ha servito a formare il modello, bisogna fare del fuoco nella forma; così l' intonaco di sego che si era applicato sopra la forma avanti d' incominciare il guscio diviene liquido, i pezzi di corda, o di treccia che ci sarebbero potuti restare si bruciano, e diviene allora facilissimo lo sbarazzare la forma da tutto ciò che gli è straniero. Si fanno uscire gli orecchioni di legno spingendogli nell' interno, e con mattoni si chiudono le aperture esterne che lasciano al guscio.

Il rinforzo della culatta, la lista ed il bottone sono modellati a parte, e formano un pezzo separato: ci si fa una scanalatura nel sito ov' essa deve adattarsi alla forma grande: si scava questa circolarmente per farle bene incassare, e quando sono riunite, se ne chiudono

le giunture con della terra argilla. Si fa quest' ultima operazione nella fossa per i cannoni di grosso calibro.

Quando il guscio è perfettamente pulito, ci si passa internamente con un pennello, un intonaco composto di creta, di polvere di mattoni e di cenere, sciolte nella birra, o nel latte, e quando quest'intonaco è ben secco, si dà la *cotta* alla forma. Ci si fa perciò del fuoco dentro, e ci si mantiene con legna minute, fino a tanto che essa abbia acquistato la consistenza e la durezza del mattone. Questa specie d' intonaco che si dà internamente al guscio e la cotta che gli si fa subire, sono necessarie da una parte, per rendere la forma più compatta e più resistente in tutta la sua grossezza, e dall' altra per dargli come un principio di vetrificazione, onde non conservi umidità veruna che possa, riducendosi in vapori a causa del calore del metallo in bagno, quando scorre nella forma, produrci delle fessure, delle camere, o delle cavità.

§. 51. Ci sono in ogni fonderia per il getto delle bocche da fuoco, delle fornaci di diverse capacità, e nelle quali si possono struggere dai 100 ai 500 quintali di metallo. Si chiamano *fornelli a reverbero*.

Queste fornaci, d' una figura quadrangolare esternamente, sono composte di muri solidi, rinforzati anche con legami, o catene di ferro. Ci si distinguono quattro parti: il *cenerario*, il *focolare*, il *suolo* ed il *fummajuolo*, o *cammino*.

Il *cenerario* contiene una grossa grata di ferro, su cui trovasi la brace, che è ordinariamente alimentata da legna d' ontano: è fatta in modo che le ceneri possono passare disotto.

Sopra questa grata trovasi il *focolare* provvisto d' una apertura ad incastro per introdurre le legna, e di diversi sfiatatoj per mantenere delle correnti d' aria che eccitino l' attività del fuoco. Per meglio riunire le fiamme, e concentrare il loro effetto, questo focolare è ricoperto da una volta rotonda costruita di mattoni rifrangibili, e la fiamma seguendo questa volta, e passando per disopra al *verrone* che separa il focolare dalla fornace propriamente detta, va a trovarsi al contatto del metallo posto sul *suolo* di quest' ultima.

Questo suolo è di forma circolare e ricoperto dall' istessa volta del focolare, volta che va abbassandosi da quello fino al cammino.

Per introdurre il rame e lo stagno nella fornace, ci sono dalle due parti delle aperture che si possono aprire e chiudere a volontà mediante forti lastre di ferro: trovasi sul davanti una *fossa* nella quale si possono collocare le forme in una posizione verticale: è rivestita tutt' all' intorno da forti muraglie, ed alla parte anteriore solamente trovasi un apertura per introdurci le forme più facilmente.

La fornace ha alla sua parte inferiore verso la fossa, un' apertura che chiamasi il *foro del colamento*, donde deve scorrere il metallo liquefatto, e che si tiene chiuso fino a questo momento, mediante un turaccio conico di ferro ricoperto da uno strato di terra argilla. Il suolo della fornace ha una pendenza dal fondo verso quest' apertura, e dai due lati verso il mezzo, in modo da formare una specie di canaletto che facilita lo scolo al metallo.

Le forme finite sono dal laboratorio trasportate alla fossa; ci sono collocate, siccome l' abbiamo detto, verticalmente, per mezzo d' un argano chiamato la *grua*, ed in modo che si trovino ad un piede, o ad un piede e mezzo di distanza l' una dall' altra, essendo il loro orifizio superiore un poco più basso del foro del colamento. Si riempiono di terra ben pigiata con pestoni di ferro caldo, gl' intervalli che separano le forme: si assicurano solidamente nella loro posizione con forti catene, e si chiude la parte anteriore della fossa con grossi tavoloni.

§. 52. Mentre si prendono queste disposizioni, il metallo dev' essere già introdotto nella fornace: si pone sul suolo contro il verrone e lasciando un vacuo tutt' all' intorno fra le muraglie e le materie da struggere, per meglio esporle all' azione del fuoco. La quantità dev' essere calcolata secondo il peso presunto delle bocche da fuoco che si vogliono gettare, aggiungendoci ciò che è necessario per le teste perdute, come pure per un calo del 5 a 6 per cento, atteso che sempre una parte del metallo si calcina, o volatilizza.

La carica della fornace si compone comunemente di rame nuovo o di bronzo vecchio proveniente dalle bocche da fuoco fuori di servizio, oppure anche da queste due specie di metalli insieme.

Si calcola perciò la quantità dello stagno che ci si deve aggiungere, per ottenere la lega nelle proporzioni quesite, senza però conteggiare lo stagno che può con-

tenere il bronzo vecchio, atteso che deve riflettersi dovere egli essere intieramente calcinato o volatilizzato.

S' incomincia dall' introdurre nella fornace i pezzi grossi di bronzo, e non è che quando questo metallo è in bagno che ci si aggiungono i frammenti provenienti dal cesello e dal trapano. Se ci si deve fare entrare del rame nuovo di primo getto, tale che ordinariamente trovasi in commercio, bisogna avere la precauzione di porre i pezzi nella fornace incontanente, separati in modo da non essere troppo serrati.

Essendo caricata la fornace, s' accende il fuoco e si procura di mantenerlo ad un grado conveniente. Quando il rame è totalmente fuso, ciò che facilmente si riconosce all' aspetto della sua superficie, che deve offrire l' apparenza lucida d' uno specchio, e ad un vapore bianchiccio che apparisce nella fornace, ci s' introduce prontamente lo stagno in porzioni di cinque a sei libbre. Siccome questo metallo facilmente si strugge, si deve in questo momento rimuovere ed agitare vivamente il *bagno*, onde prevenirne la calcinazione, ed il getto non ha luogo che quando il metallo in fluore ha ripreso il lucido che presentava avanti l' aggiunta dello stagno.

§. 53. Nel tempo che il metallo impiega per entrare in bagno, tempo che varia dalle dieci alle trenta ore, si continuano i lavori nella fossa, che si riempie di terra, procurando di coprire gli orifizj delle forme, per garantirle dall' introduzione della polvere; e d' altri corpi estranei.

Partendo dal foro di colamento d' onde esce il metallo dalla fornace per scorrere nelle forme, si fa un piccolo *fossatello* o canale di terra argilla, che si divide in tanti rami quante sono le forme che si sono poste nella fossa. Ciascheduno di questi rami va a terminare ad una forma; ma sono tagliati da piccole cateratte, affinchè le forme non si riempino che una alla volta; e siccome non si può antecedentemente essere certi che non ci sia per avanzare una certa quantità di metallo quando saranno piene, si fa nella fossa un piccolo foro chiamato il *lupo*, che è destinato a ricevere in caso di bisogno, il metallo che sopravanza.

Per mantenere questi piccoli canali o fossatelli perfettamente secchi, si scaldano qualche tempo avanti il getto con carboni accesi: ma bisogna procurare di torre questi carboni avanti l' apertura del foro di colamento, e di pulire i fossatelli colla più grande attenzione.

§ 54. Quando è giunto il momento del getto, si servono d' una pertica denominata del *colatojo* per colpire più o meno forte sul turaccio dell' orifizio da cui esce il metallo, secondo che deve scorrere con maggiore o minore abbondanza, e si lascia la pertica all' orlo del colamento per essere sempre in stato da non lasciare uscire che la quantità di fusione necessaria.

Due o tre giorni dopo il getto, quando il metallo sarà raffreddato, si estrarranno le forme dalla fossa e si spezzeranno; si taglierà in seguito la testa perduta; quindi il pezzo sarà trasportato sulla *macchina da dare il centro*, e quindi sul *banco del trapano*.

§. 55. Le pertiche da colatojo presentano costruzioni diverse, secondo la natura della forza motrice che s' impiega per metterle in moto: comunemente è una corrente d' acqua, o la forza dei cavalli: in mancanza di corrente d' acqua, una macchina a vapore sarebbe da preferirsi.

Il *trapano* era anticamente posto verticalmente: adesso nelle migliori fonderie è situato orizzontalmente, ed ha il vantaggio di potere *trapanare*, girando contemporaneamente il pezzo.

§. 56. Il modo descritto di gettare le bocche da fuoco dicesi *getto a pieno* per distinguerlo da quello denominato *getto a nocciolo*.

In quest' ultimo modo di gettare, si mette nella forma finita un cilindro di ferro spalmato di terra argilla, denominato il nocciolo, e che deve avere, compresoci il mantello, un diametro un mezzo pollice minore di quello dell'anima del pezzo. Con questo processo, una parte del vuoto interno trovasi già prodotta nel getto, e l' eccesso del metallo che resta viene a togliersi mediante il trapano.

Generalmente si è abbandonato questo metodo, perchè si è osservato che lasciava delle camere o cavità nell'anima, e che spesso era questa curva ed eccentrica alla superficie esterna del pezzo, malgrado tutte le precauzioni che potevansi prendere per ben situare e fissare solidamente il nocciolo di ferro, essendo capace la caduta del metallo, e la sua gran temperatura di scuoterlo e di storcerlo.

Questo processo è frattanto riconosciuto vantaggioso per la fabbrica dei mortaj, e degli obici di grosso calibro. (1)

(1) In Francia i cannoni, gli obici, il mortajo d' otto pollici ed

Articolo 4.

Visite e prove preliminari delle bocche da fuoco.

§. 57. Tutte le bocche da fuoco, sono prima trapanate alcuni punti al disotto del calibro esatto che devono avere (1); ed è in questo stato (posto il grano del focone, e conservando ancora la *cima della testa perduta* ai mortaj, ed ai cannoni l'eccesso del bottone di culatta, nel quale si pone il perno della macchina, quando si girano,) ch'esse sono visitate e provate da ufiziali o impiegati d'artiglieria destinati a quest'operazione.

Si esamina prima l'interno dell'anima, per riconoscere le macchie dello stagno, e le camere che ci si possono trovare. Si adopra un uncinetto di ferro ricoperto di cera per misurare la profondità di quest'ultime.

Si fa questa visita introducendo la luce del sole nell'anima mediante uno specchio che ce lo riflette, o se il tempo è coperto, coll'adattare un moccolo in cima ad un asta. Si esamina egualmente la superficie esterna, e si prende nota delle camere che possono trovarcisi.

Dopo questa prima visita, si trae col pezzo un certo numero di spari, (2) affinchè la scossa prodotta dall'esplosione faccia riconoscere i difetti, che fossero stati fino allora occulti, e per giudicare pure dall'aumento del calibro dell'anima al sito della camera, se il metallo presenti la durezza e la resistenza convenienti. Quest'è ciò che chiamasi *prova dello sparo.*

---

il provetto si gettano pieni: gli altri mortaj si gettano col nocciolo, eccettuatone le camere cilindriche che si gettano piene, ed in seguito si trapanano. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) In Francia i cannoni, gli obici ed i mortaj sono trapanati avanti la prova a dieci punti meno del loro vero calibro, ed i petrieri al loro vero calibro. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Coi cannoni da assedio, e da piazza si fanno cinque spari con una carica della metà del peso della palla all'angolo di cinque gradi. Si fanno pure coi cannoni da battaglia cinque spari: quelli da dodici con libbre quattro e mezzo di polvere, quelli da otto con libbre tre, e quelli da quattro con libbre due all'istesso angolo. I mortaj ed i petrieri sparano quattro volte a camera piena; due volte all'angolo di trenta gradi, e due a quello di sessanta. Gli obici sparano cinque volte a camera piena sotto l'angolo di dieci gradi. Le palle, bombe, e granate reali usate in queste prove, devono essere bene sferiche, senza saldature, nè scalfitture, e dell'esatto calibro. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Succede la *prova ad acqua*, la quale consiste nel riempire d'acqua l'anima delle bocche da fuoco situate dritte, di cui il focone è turato cou una caviglia unta, e nel lasciarci quest'acqua dalle sedici alle ventiquattro ore.

Dopo questa prova si esamina attentamente il pezzo per scoprire se c'è qualche feltrazione: cosa che non può mancare d'accadere, se ci si trovano delle crepature, peli, o crepaccie: questi difetti possono principalmente trovarsi intorno agli orecchioni, alle maniglie, ed al grano del focone.

Se il pezzo facesse acqua su qualche punto dell'unione del grano del focone col cannone, bisognerebbe metterci un altro grano e nuovamente provarlo. Se l'acqua traspirasse da qualche altro posto della bocca da fuoco, dovrebbe essere questa immediatamente rifiutata.

Se queste visite e queste prove preliminari non hanno fatto riconoscere dei difetti, che eccedino le tolleranze fissate dai regolamenti, il pezzo è *trapanato a pulimento*, cioè ridotto al suo calibro esatto.

Articolo 5.

Agguagliare le bocche da fuoco.

§. 58. Si tirano a pulimento le bocche da fuoco, sull'istesso banco da trapano, ove in principio esse sono state trapanate, e che, siccome l'abbiamo già detto, serve pure a tornirle esternamente. Bisogna procurare che il pezzo ci sia situato esattamente, ed assicurato ben solidamente nella sua vera direzione.

La porzione della superficie che si trova fra le maniglie e gli orecchioni non potendo girarsi, si rotondeggia col bulino e colla lima, e l'istesso si fa per le basi ed orecchioni: in alcune fonderie però hanno delle macchine per tornire gli orecchioni.

Articolo 6.

Visita delle bocche da fuoco finite.

§. 59. Quando le bocche da fuoco sono ridotte al loro calibro esatto, si procede ad una terza ed ultima visita, la quale essendo definitiva, deve essere fatta anche con maggior diligenza ed attenzione delle due prime.

Ecco come ci si procede per i cannoni.

Si calibra l'anima con uno strumento particolare denominato *stella mobile*.

Si verificano le lunghezze interne ed esterne con una verga di ferro in croce.

Si misurano le lunghezze dei rinforzi e delle modanature esterne con un modello di ferro che ne ha il profilo, denominato *sagoma*.

Si misura la distanza dal davanti degli orecchioni all' estremità del plinto della culatta con un anello quadro.

Si verifica se l'asse degli orecchioni è perpendicolare al piano verticale che passa per il focone, mediante una squadra di ferro destinata a quest' oggetto.

Si esamina, per mezzo di due *croci di legno a cilindro* e d' un filo, se quest' asse è ben situato rapporto a quello del pezzo.

Si verifica con una *sagoma* se gli orecchioni hanno il diametro prescritto: si misura la loro lunghezza, si misura quella delle basi ponendo davanti agli orecchioni una riga di ferro destinata a quest' uso.

Si esamina se il piano delle basi è bene nella direzione che deve avere per mezzo d' un filo che presentato contro la base, dal lato della volata deve radere il plinto della culatta.

Si misurano con una *riga intagliata* i diametri esterni al plinto della culatta; al focone; alla fine del primo rinforzo dietro la fascia; all'origine del rinforzo; alla fine del secondo rinforzo dietro la fascia; all'origine della volata; all' astragallo del collare contro la lista; al maggior risalto della gioja; al vivo della bocca; alla parte più grossa del bottone ed alla lista di culatta; alla lista del bottone.

Si verifica se il focone tende al punto fissato nelle tavole, mediante uno *sfondatojo*, ed un *calcatore* di calibro la cui capocchia è intonacata di terra grassa.

Si visita con un filo d' acciajo ad uncino, se ci sono camere nel canale del focone.

La verificazione dei mortaj e degli obici si fa in un modo analogo, salvo le differenze e l' uso degli strumenti particolari ch' esigono le forme di queste bocche da fuoco.

Quando una bocca da fuoco ha resistito alle prove, e ch' essa è riconosciuta alle visite, senza difetti che oltre-

passino le *tolleranze* prescritte dai regolamenti, (1) è ricevuta per conto del governo, e marcata con un punzone particolare. Si rompe una maniglia ai cannoni ed obici, ed un orecchione ai mortaj e petrieri tosto ch' essi sono rifiutati.

Non è che quando una bocca da fuoco è definitivamente ricevuta che ci si scolpiscono i nomi, marche, ec., che essa deve avere. In Prussia è la cifra del Rè, circondata da una corona di lauro e l' iscrizione, *ultima ratio regum* sulla culatta; l' aquila prussiana circondata parimente da una corona di lauro, ed il motto, *Pro gloria et Patria* sulla volata; finalmente il numero, il peso del pezzo, e la data del getto, sul rinforzo della culatta. (2)

SEZIONE V.

Costruzione delle casse.

ARTICOLO 1.

Nozioni generali.

§. 60. È noto che la *cassa* considerata come carro a quattro ruote serve di mezzo di trasporto per le bocche da fuoco nelle marce, e che nei combattimenti il suo uso esclusivo è quello di servire di sostegno per facilitarne lo sparo. Ma non si conoscono generalmente le diverse parti di cui sono composte, e per conseguenza ne fare-

---

(1) Le tolleranze dipendono naturalmente dai progressi dell' arte, ed i loro limiti si ristringono a misura che i processi della fabbrica si perfezionano. Sembrano essere adesso tanto ristrette in Francia quant' è possibile, e quanto è anche utile che lo siano: essendo del tutto sufficente per il loro uso l' esattezza ch' esse assicurano per le dimensioni delle bocche da fuoco. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) L' incisione in Francia si compone, per i cannoni, del numero del pezzo sul piano dell' orecchione sinistro: del suo peso in Chilogrammi, su quello dell' orecchione diritto; della cifra del Re colla corona reale sopra, sul primo rinforzo; del nome del pezzo sulla volata: del nome del fonditore, del luogo e della data del getto, sul plinto della culatta. L' incisione degli obici non differisce da quella dei cannoni, che nel non portare dei nomi, e che la cifra del Re è posta sulla volata. Ai mortaj e petrieri parimente non c' è nome veruno, e la cifra del Re ci è pure incisa sulla volata: il luogo, l' anno del getto ed il nome del fonditore sono intorno alla lista, dal lato del focone. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

mo quì l'enumerazione, e ne daremo una succinta descrizione. (1)

In tutta l'artiglieria di terra, le casse da cannone e da obici si compongono di due forti tavoloni, denominati *guance*, separati fra loro da un intervallo bastantemente grande, perchè ci possa stare la bocca da fuoco, e riuniti da tre o quattro chiavi di legno trasversali, chiamate *calastrelli*: cioè; il calastrello di *volata* ch'è quello del davanti; il calastrello di *riposo*, il qual'è situato in modo, che quando il pezzo è nella sua seconda orecchioniera, la cima del plinto posa a sei linee da quella del lato esterno del calastrello; quello di *mira*, che alle casse da piazza e da costa, porta la chiocciola di mira; finalmente il calastrello del *rosone*, il quale alle casse da assedio e da campagna, riunisce le guance alle loro estremità del didietro, e riceve il *mastio* dell'avantreno in un'apertura denominata *rosone*.

La parte del davanti della cassa vien detta *testata*, ed al sito ove le guance cominciano a diminuire di larghezza trovasi un'inginocchiatura denominata la *centina di mira*; finalmente le parti posteriori che riposano sul terreno nello sparo, diconsi lo *strascico*, o la *coda*. Quest'ultima parte, e la centina di mira non si trovano che alle casse da assedio, e da campagna: l'intervallo fra l'una all'altra di queste parti, chiamasi lo *smusso* della guancia.

Alla parte superiore della cassa, e presso alla prima inginocchiatura, si trovano degl'intagli circolari destinati a ricevere gli orecchioni del pezzo, e che chiamansi *orecchioniere*: alle casse da assedio ed a quelle da campagna di grosso calibro ci sono doppie orecchioniere. Quelle più innanzi verso la volata chiamansi *orecchioniere da sparo*, e servono a sostenere il pezzo nel combattimento; le seconde si chiamano *orecchioniere di via*, e servono a sostenere il pezzo in marcia, distribuendone il suo peso più egualmente sulle quattro ruote.

Alla parte inferiore della cassa, al disotto delle orecchioniere, si trovano due intagli quadrangolari, destinati a contenere il corpo della sala, e che chiamansi *incastri*

(1) Ciò che succede non conviene alle nuove casse dell'artiglieria da campagna inglese, casse che sembrano avere grandi e numerosi vantaggi, e di cui più lungi daremo una descrizione compendiosa.
(*Nota dei Traduttori Francesi*)

della sala: alle casse da costa non c' è sala, e la cassa si muove per mezzo di due *curri*, sopra un telajo che ha pure un movimento circolare attorno ad un maschio.

Articolo 2.

Disegno delle casse.

§. 61. Abbiamo già detto che si servivano in Prussia, della larghezza dei tavoloni su cui si tagliano le guance, come d' una base colla quale vengono determinate le dimensioni delle diverse parti delle casse, e che in Francia, si servivano per disegnarle di misure lineari duodecimali in uso, o piuttosto fuori d' uso, poichè le sole misure legali sono quelle che provengono dal sistema metrico, e che l' artiglieria non le ha ancora adottate nelle sue costruzioni.

§. 62. Per assicurare una perfetta esattezza nelle costruzioni, ed affinchè una cassa d' un calibro possa indifferentemente ricevere un pezzo qualunque di questo calibro, si hanno nelle armerie dei modelli, composti d' un asse sottile, ben diritta ed intagliata esattamente secondo le forme del pezzo ch' essa rappresenta: mediante questo modello diviene facile all' operajo il meno intelligente di lavorare i pezzi, che senza di ciò non avrebbe saputo acconciare.

Tutta la difficoltà consiste nel disegno di questi modelli, e se ne dovranno incaricare ufiziali intelligenti, istruiti nelle tavole, e che siano scrupolosamente attaccati alle dimensioni che vi sono indicate. (1)

Articolo 3.

Principj coi quali sono state determinate le principali dimensioni delle casse.

§. 63. Le principali condizioni a cui ogni cassa deve necessariamente soddisfare sono le seguenti.

1.° Che l' arme possa caricarsi comodamente, mettersi

(1) L' autore dava qui delle lunghe particolarità sul disegno delle casse Prussiane; le abbiamo soppresse per i motivi già esposti nella nota che si riferisce al §. 18, e daremo invece solamente le principali

prontamente alla mira, e con esattezza, e che facilmente si possa levare e rimettere l'avantreno. (Questa condizione è anche più imperiosamente esigibile per l'artiglieria leggera, o a cavallo.)

2.° Che ci sia la necessaria solidità, senza però essere troppo pesa.

Affinchè una cassa soddisfaccia alla prima di queste condizioni, bisogna che il pezzo, posto alla mira sotto un angolo d'elevazione media, non si trovi troppo alto al disopra del suolo: conseguentemente a questa considerazione è stata determinata l'altezza delle ruote.

Si regola la lunghezza delle guance dall'altezza delle ruote; poichè, più alte che sono quest'ultime, maggior lunghezza bisogna dare alle guance, affinchè l'angolo ch'esse formano col terreno non sia troppo aperto, ciò che potrebbe causare nello sparo, il rovescio della cassa sullo strascico. Una considerazione che deve anche influire sulla determinazione della lunghezza delle guance, si è che bisogna ch'essa sia tale da permettere ai cannonieri incaricati di mettere la cassa sull'avantreno, o di levarcela, di comodamente collocarsi da ciascun lato per sollevarla: la lunghezza delle guance dev'essere pure in rapporto con quella delle bocche da fuoco. Finalmente

---

dimensioni delle casse francesi, siccome l'abbiamo fatto per le bocche da fuoco.

	CASSE DA CANNONI DA							
	24	16	12		8		4	
	da assedio	da assedio	da assedio	da campag	da assedio	da campag	da assedio	da campag
	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.	p. po. li.
Lunghezza delle guance	12 0 0	11 6 0	11 0 0	9 3 6	10 6 0	8 9 6	10 0 0	7 3 0
Grossezza delle guance	0 5 6	0 5 0	0 4 9	0 4 0	0 4 0	0 3 6	0 4 0	0 3 0
Altezza delle guance alla testata	1 5 0	1 4 0	1 3 0	1 2 0	1 2 0	1 1 0	1 1 0	0 11 0
Altezza delle guance alla centina di mira	1 3 0	1 2 0	1 1 0	1 0 0	1 0 0	0 11 0	0 11 0	0 9 0
Altezza delle guance alla centina dello strascico	1 1 0	1 0 0	0 11 0	0 10 0	0 10 0	0 9 0	0 9 0	0 8 0
Lunghezza dei calastrelli di volata	0 7 0	0 6 6	0 7 6	0 8 0	0 7 0	0 6 0	0 6 0	0 6 0
Lunghezza dei calastrelli del rosone	1 3 6	1 2 8	0 11 6	1 2 8	0 11 0	1 1 9	0 10 0	0 11 0

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

più lunghe che saranno le guance d'una cassa, viepiù riescirà pronto ed esatto il dare la mira: frattanto le casse troppo lunghe hanno l'inconveniente d'essere troppo pese e difficili a girare nelle strade strette.

L'altezza e la grossezza delle guance si proporzionano alla gravità della bocca da fuoco, in modo che resti fra le orecchioniere e gl'incavi del corpo della sala, un solido di legno d'una forza sufficiente per sostenere il pezzo. (1)

Con questi principj l'artiglieria Prussiana, ha dato generalmente alle guance delle casse da cannone un calibro di palla di grossezza, quattro calibri d'altezza, ed otto in nove volte la loro larghezza in lunghezza.

§. 64. Per dare alle guance d'una cassa una forma conveniente, e regolarne le loro dimensioni dal grado di resistenza che devono presentare nello sparo.

1.° Si dispone per quanto è possibile, il taglio dei tavoloni destinati alla loro costruzione, in modo che la direzione dei fili o fibre del legno sia parallela alla lunghezza della guancia nella sua maggiore estensione: ciò che nel tempo istesso porge il vantaggio di conservare tutta la larghezza a questi tavoloni.

2.° Si pone l'orecchioniera ai due terzi di distanza dalla testata della cassa verso la prima centina. Se si ponesse quest'orecchioniera più innanzi, una parte troppo grande del peso del pezzo si troverebbe portata al di là dell'asse del corpo della sala della cassa, ed il traino ne sarebbe più difficile: se quest'orecchioniera fosse posta in addietro, quando la cassa fosse separata dall'avantreno, si troverebbe il pezzo sì approfondito fra

---

(1) Una considerazione che deve ancora influire sulla determinazione dell'altezza e della grossezza delle guance, si è la necessità di proporzionare il peso totale del sistema all'azione alla quale deve resistere nello sparo, per avere delle resilienze uniformi: poichè le resilienze per un'istessa forza d'impulso, sono in ragione inversa dei pesi dei sistemi su'cui agisce questa forza. Questo principio essendo stato seguito in Francia nella determinazione dei pesi dei pezzi che sono stati regolati, come le cariche, su'pesi della palla, conveniva pure seguirlo per le casse, ed è ciò che si è fatto all'incirca, poichè le casse da 12, 8, e 4 cariche dei loro pezzi pesano circa 27, 19 e 9 quintali. Ne risulta dell'esposto principio, che per un calibro determinato più un pezzo sarà leggero, più pesa dovrà esserne la cassa. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

le guance, da non poterglisi dare l' inclinazione, conveniente. (1)

---

(1) In una memoria del signor Tenente Colonello Forceville, ufiziale molto distinto, che l' artiglieria francese ha ultimamente perduto, si trova una discussione benissimo fatta sul sito degli orecchioni, di cui ne daremo qui un estratto.

L' asse degli orecchioni può essere situato *in avanti*, *in addietro* o *direttamente al disopra* dell' asse del corpo della sala. Cerchiamo; qual' è la posizione la più favorevole partendo da un dato, *l' altezza delle ruote*, e ristringendoci ad una condizione, *delle guance abbastanza leggere da potersi facilmente sollevare*, per torre e rimettere il pezzo sul suo avantreno.

Supponghiamo primieramente l' asse del pezzo, quello degli orecchioni, quello della sala, ed il punto di contatto della coda in un medesimo piano orizzontale (il centro di gravità del pezzo non passando giammai al di là della sala.) Qualunque siasi allora quello dei tre siti che occupano gli orecchioni del pezzo, allorquando farà fuoco, l' impulso trasmesso al sistema e la resilienza avranno luogo secondo la direzione dell' asse del pezzo; la resilienza non sarà arrestata che dall' attrito dovuto alla gravità; e siccome l' intensità dell' attrito dipende oltre il peso, dalla specie anche di quest' attrito, la resilienza sarà tanto minore, quanto più la culatta s'avvicinerà allo strascico.

Siccome un attrito troppo debole, avrebbe causato una resilienza troppo forte, si è aumentato il primo e diminuita la seconda, decomponendo la forza d' impulso mediante l' inclinazione della coda, la quale aumenta pure l' effetto della gravità d' una parte di questa forza.

Ma l' inclinazione della coda, non aumentando così l' attrito che facendo sostenere alle guance una parte dell' effetto della forza d' impulso, fa d' uopo determinare quest' inclinazione dallo sforzo che le guance possono sostenere senza troppo gastigarsi, o anche rompersi, come pure rapporto alle sale: si è veduto accadere ciò con guance troppo corte, e che formavano un angolo troppo aperto coll' orizzonte.

Esaminiamo adesso l' effetto della resilienza, con guance inclinate, nelle tre posizioni dell' asse degli orecchioni.

Sia primieramente l' asse degli orecchioni nel medesimo piano verticale dell' asse del corpo della sala, e sempre nell' istesso piano orizzontale dell' asse del pezzo: l' impulso del sistema avendo luogo orizzontalmente secondo l' asse del pezzo, le forze che si oppongono alla resilienza sono: 1.° l' attrito dovuto al peso di tutto il sistema; 2.° la parte della forza motrice che viene ad aggiungercisi, e la quale è più o meno grande secondo l' inclinazione delle guance. In questa situazione, l' asse degli orecchioni trovandosi al disopra del centro di gravità del sistema, la forza d' impulso tende ad imprimere a questo sistema un moto di rotazione attorno alla sala, movimento che non è fermato che dalla coda, e che ha in conseguenza per effetto l' appoggio della coda in terra. Una terza forza adunque contribuisce pure a diminuire la resilienza; ma dal concorso di queste forze agenti in questo senso, risulta una reazione contro il corpo della sala, che ten-

3.° Il calastrello di volata è tagliato obliquamente sul davanti, affinchè si possa in caso di bisogno, appuntare il pezzo al di sotto dell' orizzonte.

---

de a farlo piegare nei posti del suo incastro nelle guance. Se questa reazione s' operasse nel mezzo del corpo della sala, si curverebbe, e la sua convessità si volgerebbe verso la testata della cassa; ma siccome essa ha luogo sopra due punti situati ad ugual distanza alla destra ed alla sinistra della sua metà, accade che si curva in un senso opposto. Da ciò si vede che se le due guance fossero riunite in una sola andando dall' una all' altra ne risulterebbe molta maggiore solidità per il corpo della sala, ed è per dirlo alla sfuggita, uno dei vantaggi delle nuove casse da campagna inglesi.

Quando si spara il pezzo sotto l' angolo di 15 gradi, la direzione della forza, prendendo quest' inclinazione agisce con un braccio di leva meno lungo: l' azione che tende a produrre un moto di rotazione sarà dunque minore, ma la coda avrà parimente da sostenere una maggior parte dell' impulso ed una maggiore reazione sulla sala, cosa confermata dall' esperienza.

Il sito degli orecchioni è adunque presso a poco indifferente relativamente agli effetti dello sparo contro la cassa, ed è in conseguenza dal peso della coda che bisognerà fissare questo sito, in modo da non renderla troppo pesa, come accaderebbe se si ponessero troppo addietro all' asse del corpo della sala. Così supponendo che il peso della coda della cassa carica del suo pezzo dovesse essere una quantità costante per tutti i calibri, se l' asse degli orecchioni è direttamente al disopra dell' asse della sala alla cassa da 8, dovrebbe essere più vicino alla coda per la cassa da 4, ed al di là della sala per la cassa da 12, ma in modo frattanto che il centro di gravità del pezzo non si trovi portato al di là della sala quando il pezzo sarà sul suo avantreno.

Abbiamo supposto fin quì l' asse del pezzo, e quello degli orecchioni nel medesimo piano: ma il primo è un poco elevato al disopra del secondo, ed il peso della culatta supera d' 1/30 quello della volata. Ne risulta un braccio di leva ed un peso, che agiscono in una direzione perpendicolare a quella del pezzo, e conseguentemente a quella forza che produce la resilienza.

L' effetto di questo braccio di leva e di questo peso, esercitandosi fra la coda e la sala, la sua azione più o meno considerabile sull' una o sull' altra dipenderà dalle distanze relative dalla culatta allo strascico ed al corpo della sala; distanze che dipendono in ciascheduna cassa, dal sito degli orecchioni relativamente alla sala, ed in ciascun pezzo dalla lunghezza della linea che dal plinto della culatta va all' asse degli orecchioni. Tuttavia la distanza dalla culatta alla sala non è la sola causa influente dello sforzo più o meno grande che si esercita sulla sala; l' inclinazione del pezzo contribuisce ad aumentare l' intensità di questo sforzo ed il suo *maximum* avrà luogo quando le due cause che concorrono a produrlo, saranno loro stesse le più grandi possibili: cioè quando gli orecchioni saranno vicinissimi alle guance, e che i pezzi dovranno trarre sotto un angolo elevato, come accade negli obici: questa bocca da fuoco pure è quella che piega o rompe il più sovente la sala.

4.° Si dà una posizione obliqua al calastrello di riposo ed a quello di mira, affinchè la loro faccia superiore si trovi sopra un piano orizzontale quando si è levato l'avantreno, onde la pressione della culatta si eserciti perpendicolarmente nello sparo e provi così una maggiore resistenza.

5.° È indispensabile il dare al calastrello della coda, o del rosone, dimensioni abbastanza forti, perchè possa sostenere il pezzo nelle marce, poichè è questo il punto di riunione della cassa e dell'avantreno. Il rosone o l'apertura per il mastio dev'essere dilatato superiormente, ed il suo diametro da questo lato sarà quasi doppio di quello dal lato opposto, onde nelle salite e nelle scese, questa caviglia possa lavorare, nel rosone, in modo da permettere alle due parti della cassa di prendere le diverse inclinazioni ch'esigeranno i diversi piani su cui potranno trovarsi poste.

6.° L'estremità delle guance che posa in terra dev'essere ritondata a guisa di slitta, per facilitare il maneggio, sopratutto quando si usa da *lunga*, e perchè lo strascico non penetri nella terra a motivo della resilienza, ciò che prontamente distruggerebbe la cassa.

§. 65. Le guance sono riunite e consolidate da un gran numero di ferramenti, di cui nomineremo soltanto i principali. Delle *chiavarde trasversali:* traversano queste la cassa andando da una guancia all'altra, e sono a distanze disuguali; hanno da 0,75 ad un pollice di diametro, e la loro lunghezza è regolata sulla larghezza della cassa. Due *sotto orecchioniere di tiro* le quali ricevono il pezzo nella sua orecchioniera di sparo, e sono tenute da *chiavarde a testa tonda*, che traversano le guance nel senso della loro altezza. Due *sotto orecchioniere;* che nelle casse a due orecchioniere, ricevono il pezzo in quelle di via. Due *Piastre di rinforzo.* Due

---

Da tutto ciò che abbiamo detto dubbiamo concludere, che *le orecchioniere devono essere portate tanto vicino allo strascico quanto lo permetteranno le altre condizioni a cui la cassa deve soddisfare.* Queata regula duvrà essere sopratutto osservata nella costruzione delle casse deatinate ai pezzi corti; seguendola, il peso del pezzn, ed il punto d'applicazinne della forza che agisce perpendicolarmente alla direzinne del suo asse, si troverannn portati in addietrn, cosa che risparmierà il corpn della sala, contro cui esercitasi perpendicolarmente l'effetto di questa forza. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

sotto bandoni di sala. Due *testate di cassa.* Due *copriture delle guance.* Quattro *leghe da guance*, due delle quali sono poste davanti al calastrello di riposo e due davanti al calastrello del rosone, ec.

§. 66. Posto il pezzo sulla sua cassa, nelle *sotto orecchioniere* che guarniscono le orecchioniere, c'è ritenuto da due *copertini* o *sopra orecchioniere* fissati da *caviglie a dente* e da *caviglie piatte:* la testa di quelle piatte ha un foro in cui mettesi una *zeppa.* Il copertino posto sopra la sotto orecchioniera, lascia fra quella e quest' ultima un vuoto circolare, il cui diametro è un poco più grande di quello dell' orecchione che deve ricevere. In Prussia la differenza è di 0;p 05.

§. 67. Gl' incastri del corpo della sala sono posti alla distanza d' un diametro dietro quelli degli orecchioni, (1) onde fare agire verticalmente sulla sala, la scossa che gli orecchioni comunicano alla cassa quando essa non è sull' avantreno, ed affinchè il centro di gravità si trovi, per quanto è possibile, direttamente, sulla sala quando il pezzo è sull' avantreno.

Per ripartire egualmente il peso del pezzo sulle due partite della cassa, nelle strade, l' artiglieria Francese e quella di qualcun' altra nazione, hanno adottato per le bocche da fuoco grosse, delle *orecchioniere di via* situate alcuni calibri in addietro a quelle dello sparo. Ma questa disposizione non è stata adottata in Prussia. (2)

Le sale di legno oltrepassano il disotto delle guance della metà della loro grossezza, onde non indebolire troppo le guance con un incavo troppo profondo: ma siccome le sale di ferro sono meno grosse, si possono incastrare queste in modo che pareggino il disotto della cassa. (3)

§. 68. Gli altri ferramenti delle casse sono destinati o

---

(1) Vedasi la nota che precede, sulla posizione relativa al corpo di sala ed orecchioni. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Se si hanno due orecchioniere, bisognerà, al momento di prepararsi al combattimento, far passare il pezzo dalla sua orecchioniera di via, in quella dello sparo, operazione lunga, penosa, e che non può farsi in faccia al nemico: Sarebbe dunque utile il sopprimere l' orecchioniera di via per i pezzi da campagna. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(3) Nell' artiglieria francese, l' incastro della sala ha un poco meno di profondità, di quello che il corpo di sala abbia altezza, dimodochè oltrepassa questo di due in tre linee il disotto delle guance, affinchè si

a facilitare i movimenti della bocca da fuoco, come i *grandi e piccoli anelli di mira, i ganci e ganci doppj di ritirata, gli anelli quadri* o *tondi di maneggio*, ec., o a porre convenientemente e solidamente l'armamento ed altri accessorj, come i *ganci ed anelli porta leve, gancio porta secchia, gancio a punta dritta, gancio a forchetta, porta lanata*, ec. Questi ferramenti, e particolarmente gli ultimi, non hanno nè dimensioni, nè siti ben determinati, e l'artiglieria di ciascheduna potenza regola le loro forme, e le loro posizioni secondo convenienze particolari. Per questo, motivo, e per non allungare inutilmente quest' opera, non daremo nè la nomenclatura completa, nè la descrizione particolare di tutti questi ferramenti. L' una e l' altra sarebbero ugualmente inutili, e per l' ufiziale di artiglieria, che le conosce nelle minori particolarità, e per i militari dell' altre armi a cui non è necessario di conoscerle tanto profondamente. Ci limiteremo a fare osservare *l' anello d' imbracatura:* è fissato al calastrello del rosone mediante il suo *occhio ribattuto, e la sua controribaditura*, e serve a passare la *catena d' imbracatura*, che riunisce ed attacca fortemente l' avantreno alla cassa.

§. 69. Si sono ideati diversi mezzi per ritenere i carri nelle scese rapide; tali sono le *scarpe, le tirelle o cordami*, e le *catene di ritegno*.

Nel 1799, tutta l'artiglieria Prussiana aveva delle scarpe di legno, con un grosso anello di ferro in cima, in cui passava una fune attaccata all' altra sua estremità ad un anello simile fissato alla cassa. Ma questa disposizione è fra quelle che sembrando eccellenti in teorica, non riescono in pratica. Ci si sono trovati degl' inconvenienti tanto gravi e tanto numerosi, che bisognerebbe essere troppo ostinati e ciechi per negargli tuttora. Eccone i principali.

1.° Il peso della bocca da fuoco, o del carro spezza ben presto la scarpa.

2.° Gli orli del canaletto in cui entra il quarto della ruota, essendo troppo bassi, nelle scese ove la pendenza

---

possa rinchiudere nel suo incastro allorquando la disseccazione del legname, o qualunque altra causa gliene avrà dato cagione. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

della strada è disuguale, scorre la ruota fuori della scarpa, e ne diviene inevitabile una disgrazia.

3.° Il prolungamento dell'asse della scarpa, dovrebbe confondersi colla direzione della fune, o fare almeno con questa direzione un angolo molto ottuso: nella disposizione di cui si tratta, quest'angolo era di 120 gradi al più, e la scarpa usciva di sotto alla ruota alla più piccola scossa.

4.° Quest'apparecchio coi suoi accessori di ferro, era peso, imbarazzante e per conseguenza del tutto difettoso.

Alcuni hanno suscitato dei dubbj sulla necessità di ritenere alla scesa il carreggio dell'artiglieria. Nei piccoli convogli che fossero scortati da un gran numero di cannonieri, si potrebbe a rigore, farne di meno, e fare ritenere il carreggio a braccia d'uomini alle scese: ma se si tratta di lunghe colonne di un parco, e particolarmente di convogli d'artiglieria grossa, questo mezzo diviene del tutto impraticabile, ed è indispensabile che il carreggio sia provvisto di qualche apparecchio di ritegno: solamente bisogna adottarne uno affatto differente da quello che abbiamo sopra descritto, per non esporsi agl'inconvenienti che l'artiglieria Prussiana provò nel 1806, alla discesa d'una montagna, presso Plozk, ove il carreggio d'una batteria ebbe a percorrere una discesa rapida di 500 passi, su cui in meno di 5 minuti, tutte le scarpe di legno si spezzarono.

Gli Austriaci ed i Francesi ritengono il carreggio senza scarpa, per mezzo di catene ad uncino (*catene di ritegno*) passate nelle razze: ma quest'uso danneggia le ruote; sarebbe dunque meglio passare semplicemente una leva a traverso alle razze, o meglio anche servirsi di scarpe di ferro piegate secondo la curva dei quarti, ed avendo degli orli molto alti per tener salda la ruota. Invece di corde converebbe attaccarle con catene, che dovrebbero essere fermate al carro in modo da restare, per quanto è possibile, parallele ai suoi lati: per introdurre questa disposizione nell'artiglieria, basta esaminare la scarpa alle carrozze da viaggio, ed adottarne quelle che sembrerebbero le migliori, dandogli ben inteso le necessarie dimensioni.

§. 70. I carrettieri hanno da qualche tempo una maniera di ritenere molto ingegnosa. Si servono di due lunghi pezzi di legno tondo, che si serrano più o meno contro i quarti delle ruote di dietro, per mezzo d'un

meccanismo a vite, e così ne rallentano, o fermano quasi inticramente il moto di rotazione.

Un' altra maniera di ritenere, usata dai contadini della Fiandra e d' alcuni paesi di Germania, consiste nel legare fra le ruote di dietro una dozzina di rami d' albero, i quali agendo a guisa di molla e saltando da un raggio all' altro, ne rallentano il moto: ma questo processo presenta l' inconveniente di produrre tanto romore, da essere sentito a distanze grandissime.

Se si trovassero dei bovi al seguito d' un convoglio d' artiglieria, attaccandogli per le corna dietro ai carri, ci procureremmo un mezzo di ritenere che sarebbe molto migliore della scarpa.

Le catene di ritegno sono siecome l' abbiamo detto, molto preferibili alle corde, perchè durano di più: frattanto esse si rompono assai facilmente ai grandi freddi, allorquando non sono d' un ferro di buona qualità. (1)

§. 71. Le sale di ferro lavorate sono attualmente, quasi generalmente adottate dall' artiglieria di tutte le potenze, perchè convinti ch' esse sono le migliori e di più lunga durata. Sono per verità più costose delle sale di legno, ma quest' eccesso di spesa è più che compensato da una più lunga durata, da una maggiore facilità di moto, un consumo minore di grasso, e dalla diminuzione degli enormi mozzi ch' esigevano le sale di legno.

L' esperienza ha provato nelle ultime campagne, che si rompevano cento sale Prussiane di legno, mentre che

---

(1) Non è meno necessario il calzare i carri che salgono una salita rapida quanto il ritenere quelli che scendono. S' incaricano ordinariamente di ciò degli uomini di scorta; ma può accadere che non se ne abbiano abbastanza per metterne a tutti i carri, o che qualcuno d' essi sia negligente, e così accaderne dei gravi accidenti. M. Chadrin ha proposto un mezzo semplice e facile che proverebbe quest' inconveniente: consisterebbe nell' attaccare, dietro ad ogni ruota del di dietro dei carri che devono salire delle salite rapide, delle *cale* che gli seguirebbero camminando, che si fermerebbero quando il carro si fermasse, e che servirebbero di punto d' appoggio alle ruote nella rinculata. Ciaciascuna di queste cale sarebbe sostenuta da due *legacci* attaccati l' uno alla *rosetta ad uncino* o all' *acciarino* al di fuori del mozzo, l' altro al corpo della sala. Il corpo della cala sarebbe un parallelepipedo di legno, un poco più lungo della larghezza del quarto: sarebbe guarnito d' una piastra di ferro per resistere alla confricazione dei cerchi, e di due *orecchi* pure di ferro, i quali incastrerebbero la ruota, ed avrebbero ognuno un foro ove passarci il legaccio. (*Nota del capitano Nancy.*)

non se ne rompevano che trentatre Inglesi, metà di ferro, e metà di legno, ed una sola di fabbrica Francese intieramente di ferro.

Si possono opporre alcuni inconvenienti agli esposti vantaggi di queste sale. Sono, siccome l' abbiamo detto, più costose di quelle di legno; sono in oltre più pese: non è possibile il procurarsele dappertutto, e conseguentemente sono difficili a rimpiazzarsi; finalmente aumentano la resilienza della cassa nello sparo, come pure la difficoltà che si prova a ritenere il carreggio alle scese.

Le sale di legno per essere di buona qualità e d' una qualche durata, devono essere di buon legno d' olmo rosso. La loro lunghezza è determinata nei diversi paesi da ciò che chiamasi la *carreggiata* del carro; cioè dall' intervallo che separa le due stanghe. In Prussia, la *carreggiata* comune del carreggio dell' artiglieria è di 4 piedi 6 pollici 71 centesimi da un esterno all' altro dei quarti. (1)

Le sale o di ferro o di legno si compongono di tre parti. Il *corpo della sala* che si trova nel mezzo e sostiene il carro: i due *fusi* ch' entrano nei vacui circolari dei mozzi, ed attorno a cui girano le ruote.

Nelle sale di ferro il taglio del corpo della sala è un quadrato: in quanto a quelle di legno, gli si dà più altezza che larghezza, perchè i legni oppongono una maggiore resistenza nel primo senso che nel secondo.

La proporzione della lunghezza all' altezza è ordinariamente di 5 a 7, o di 7 a 10.

In tutte le specie di sale i fusi hanno al *battente*, cioè al loro incontro col corpo della sala, il diametro di questo corpo di sala, e vanno assottigliandosi verso l' altra estremità, formando così un cono troncato di cui la costola inferiore è nel piano della faccia inferiore del corpo della sale (2).

Bisogna che il fuso sia un poco più lungo del mozzo

(1) La carreggiata dei carri dell' artiglieria Francese è di 4 piedi, 8 pollici, misura presa dal di dietro d' un quarto al di fuori dell' altro. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Nell' artiglieria Francese, le sale ricevono una curva alle prove, di cui il raggio è di 3 linee. Incastrando la sala, se ne pone la sua convessità al disopra, in modo che i fusi inclinino un poco verso terra, e che la carreggiata sia più larga verso l' alto che verso il basso (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

della ruota, per portare l' *acciarino* che deve ritenere questa sulla sala; è bene parimente che l' acciarino non incomodi la ruota nel suo movimento, ed i fusi un poco lunghi hanno inoltre il vantaggio di conservare l' unto più a lungo di quelli che fossero troppo corti: frattanto se essi fossero troppo lunghi, si attaccherebbero nelle strade strette.

In quanto al diametro del fuso, dev' essere tanto piccolo quanto lo permetteranno il peso, e lo sforzo da sostenere, poichè più che saranno sottili i fusi, più facile sarà il moto dei carri.

Quando la sala è di legno ci sono due *intagli* sul suo corpo, che servono ad unirla alle guance. Le sale di ferro hanno generalmente per l' istesso oggetto, due *battenti* o sporti, che devono esattamente incastrare fra le due guance (1).

§. 72. Le sale di legno devono essere sempre rinforzate da *paletti* o piastre di ferro che ci sono incastrate in tutta la loro lunghezza, e che sono serrate contro il corpo della sala da due *staffe* vicino all' appoggio delle ruote.

§. 73. Le principali cose da considerare nelle ruote d' ogni specie di carri o di casse, sono, 1.° l' altezza stessa delle ruote; 2.° l' armatura, 3.° il numero e la larghezza dei *quarti* (2).

Il razzo della ruota, o il suo semidiametro potendo essere considerato come il braccio della leva per mezzo della quale la forza applicata al carro lo fa avanzare sul terreno, è chiaro che più che questo semidiametro sarà grande, maggiormente ne sarà facilitato il movimento: l' altezza delle ruote dovrà dunque essere tanto grande, quanto lo permetteranno le altre condizioni a

---

(1) Le nuove sale di ferro in Francia non hanno più che un battente posto alla metà del corpo, i fusi sono rivolti, e le loro estremità sono state accorciate, e ritondate. L' uno di questi due miglioramenti ha per oggetto di facilitare il movimento, e di risparmiare le bronzine, che i fusi mal ritondati guastano prontamente: l' altro ha per scopo di facilitare il passaggio ai carri in strade strette, e di rendere meno frequenti e meno pericolosi i loro urti contro dei corpi estranei, o d' altri carri. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) L' autore dava nei §. §. 73, 74, e 75 lunghe particolarità sulle ruote del carreggio dell' artiglieria Prussiana, particolarità che i traduttori Francesi hanno rimpiazzato con alcune nozioni, più particolarmente relative alle ruote, dell' artiglieria Francese.

cui il carro deve soddisfare: or dunque la più imperiosa di queste condizioni in una cassa, è che il maneggio ne sia facile, ed è su questo principio che le altezze delle ruote delle casse Francesi, sono state fissate come segue:

	Piedi.	Pollici
Ruote delle casse da assedio da 24 e da 16..	4	10
— — da campagna da 12, e da 8, da obici d' 8, e 6 pollici.......	4	6
— — da avantreni da casse da campagna, da cassoni, da carri e da fucine.	3	6
— — da piazza di tutti i calibri......	4	4
— del didietro dei carri da munizione, cassoni, e fucine...............	4	10

§. 74. L' armatura d' una ruota, è l' inclinazione delle razze della ruota sul mozzo. Quest' inclinazione è necessaria affinchè le razze possino opporre la loro elasticità alla resistenza, ed agli urti del terreno. Si misura l' armatura dalla distanza che c' è dal davanti dell' intaglio della razza ad una riga applicata su' quarti. Alle ruote delle casse da assedio Francesi da 24 e da 16 è di 4 pollici; di 3 pollici e 6 linee alle ruote delle casse da campagna da 12, 8, e 4, delle casse da piazza da 16, 12, ed 8, e delle casse da obici da 8 e 6 pollici; finalmente è di 3 pollici a quelle di tutti gli avantreni, e delle casse da piazza da 24.

§. 75. Il numero dei quarti dipende naturalmente dalla circonferenza, e conseguentemente dall' altezza della ruota. Ce ne sono sei alle ruote di tutte le casse Francesi, cinque alle ruote da avantreno, e sette alle ruote di dietro dei carri da munizione, dei cassoni, e della fucina.

I quarti delle ruote dell' artiglieria Francese erano, fino a questi ultimi tempi più alti che larghi: ma si è finalmente veduto essere viziosa questa disposizione. In fatti i terreni più difficili per l' artiglieria, essendo quelli che sono molli, grassi e paludosi, si deve determinare la forma e le dimensioni, delle diverse parti delle ruote, in modo principalmente da vincere la resistenza che queste specie di terreno oppongono al moto dei carri: i quarti sottili hanno l' inconveniente di troppo approfondire nel terreno molle, di scavarci delle rotaje profonde, e d' incastrarcisi finalmente in modo da provare un attrito laterale molto considerabile. La ruota

dominata così nei suoi movimenti, è forzata a seguire tutte le sinuosità delle rotaje: il suo piano verticale è continuamente scomposto e svolto dalla direzione del traino; e diviene d'altronde difficilissimo il vincere in pratica una resistenza indifferente in teorica.

In conseguenza di questi ragionamenti, verificati da esperienze fatte accuratamente e d'un uso anche quotidiano, si è aumentata la larghezza dei quarti, diminuendone la loro altezza, e dandogli le dimensioni che hanno attualmente.

		Alle casse da campagna da 12 e 8		Ai carri da munizioni, cassoni e fucine.		Agli avantreni delle casse da 12 e 8, e da carri, cassoni e fucine.	
		Pollici.	Linee.	Pollici.	Linee.	Pollici.	Linee.
Altezza del quarto, il didentro in squadra sul davanti	davanti. .	3	5	3	2	3	2
	di dietro.	3	6	3	3	3	3
Larghezza del quarto, essendo finita la ruota al greggio	di dentro.	3	3	3	2	3	2
	di fuori.	3	1	3	—	3	—

§. 76. Si pone fra le guance della cassa un cofanetto che serve a trasportare alcuni tiri col pezzo istesso, per avergli sotto la mano, mettendosi in batteria: questi cofanetti sono naturalmente proporzionati alla distanza che c'è fra le guance: il loro coperchio in Prussia è un poco curvo, e coperto di tela incerata: nell'artiglieria Francese è terminato a punta, e ricoperto di lamiera. (1)

(1) Abbiamo già premesso che la descrizione che precede non conveniva punto alle nuove casse da campagna Inglesi. Per conseguenza descriveremo sommariamente questo genere di casse, il cui sistema è stato recentemente adottato dall'artiglieria Francese per le sue casse da assedio, e che è adesso in esperimento per quelle da campagna.

In questo sistema le guance sono estremamente corte, invece d'essere prolungate fino in terra. Una *coda*, la cui testata forma il solo calastrello che le riunisca, si prolunga fino in terra, ove appoggia con una parte ritondata, che può considerarsi come lo strascico. Invece di rosone trovasi all'estremità della coda un anello ch'entra in un

Articolo 4.

Dei cunei, o vite di mira.

§. 77. È necessario adottare alle casse un apparecchio che faciliti l'elevazione, o l'abbassamento del pezzo in modo da poterlo appuntare sotto angoli diversi. L'artiglieria di ciascheduna potenza ne ha adottati d'un genere particolare e d'un meccanismo più o meno ingegnoso, più o meno complicato.

Nell'artiglieria Prussiana si sono serviti fino a questi ultimi tempi d'un *cuneo di mira*, che facevasi muovere a volontà mediante una vite impegnata in una chiocciola. La lunghezza, e l'altezza del cuneo devono essere determinate in modo, che il piano inclinato non formi colla base un angolo troppo acuto, o troppo aperto: nel primo caso non si potrebbe inclinare abbastanza il pezzo; nel secondo si avrebbe troppa pena a farlo muovere, a causa dell'attrito troppo considerabile che proverebbe; per diminuire anche quest'attrito, si ricopre la faccia superiore del cuneo con una lastra di ferro.

§. 78. Malgrado questa precauzione, i cunei avevano sempre molto attrito, e sopratutto fra il piano inclinato, ed il plinto della culatta; svantaggio che felicemente viene ad evitarsi mediante la *vite di mira* dei Francesi, che l'artiglieria Prussiana ha recentemente adottata. È questa a *vermi* quadri, e si fa salire e discendere per mezzo d'un manubrio a quattro rami in un *dado a orecchio* di rame, ritenuto fra le guance da due *piastre a orecchio*. La testa rotonda della vite è impegnata in una *callotta* o porzione sferica di ferro incastrata sotto una *suola* mobile, su cui riposa la culatta del pezzo. Questo

---

gancio posto al di dentro dell'avantreno contro lo *scannello*, al livello e vicino all'asse della sala. Così con un strascico meno pesante, e con un sito per attaccare meglio scelto che nelle nostre casse, si rende più facile e più pronto il maneggio di torre, e rimettere l'avantreno. Mediante due *maniglie* di ferro fisse allo strascico e che gli servono a sollevare la coda, due uomini eseguiscono in un momento quest'operazione. Questo sistema, oltre questo vantaggio e quello d'un minore spazio per voltare, porge ancora quello d'una grand'economia di materiali, e di mano d'opera nelle costruzioni. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

meccanismo facilita molto il movimento della bocca a fuoco, la quale per mezzo suo, può essere messa alla mira molto più esattamente che coi cunei di mira. Questi ultimi presentavano frattanto il vantaggio di potere fare sul piano inclinato dei segni per indicare come mettere alla mira al punto in bianco, o a distanze maggiori o minori di quello, cosa che non può farsi colla vite di mira Francese.

Quella che hanno adottato i Sassoni è molto ingegnosa, ma d'un meccanismo troppo complicato per essere messo in uso dall'artiglieria d'una gran potenza: istrumenti di questo genere non convengono punto in campagna, e non possono essere utilmente impiegati che nelle piazze, perchè allora si può, e si deve ricercare più l'esattezza che la prontezza nel trarre.

Si può mediante la vite di mira ordinaria, appuntare la bocca da fuoco fino ai 10 gradi, ciò che ordinariamente basta per tutti i casi che si presentano alla guerra. Togliendo la suola, ci procureremmo un' inclinazione e per conseguenza una maggiore *amplitudine* quand' occoresse. Se si vuol dare al pezzo la maggiore inclinazione possibile col cuneo di mira, fa d'uopo mediante la vite ritirare il cuneo fino a tanto che la culatta del pezzo non riposi sul calastrello di riposo.

I cunei o vite di mira delle casse d'obici, devono essere costruite in modo, da poter dare a queste bocche da fuoco un' inclinazione dai 20 ai 25 gradi.

Si usano ordinariamente dei cunei di legno per dare la mira ai mortaj: frattanto presso alcune potenze questa bocca da fuoco ha pure una vite di mira.

Articolo 5.

Dei ceppi da mortaj, delle casse da piazza, delle casse da costa, e delle casse da marina. (1)

§. 79. I ceppi da mortajo non erano anticamente formati che d'un sol pezzo o ceppo di legno; ma siccome

(1) Nell' autore gli §§. 79, 80, 81, 82, ed 83 sono consacrati ai soli ceppi dei mortaj. I Traduttori dal Tedesco hanno ristretto tutto ciò che ne dice nei due primi, ed hanno dato nei tre ultimi, alcune nozioni sulle casse da piazza, e da costa che sono d'un uso frequentissimo, e sulle casse da marina di cui l'artiglieria si serve in qualche circostanza, mancandogli le altre due. (*Nota dei Trad. Fran.*)

era difficile di procurarsi dei pezzi di legno di dimensioni sì grandi, che per tutto avessero l'istessa resistenza, si è stabilito costruirgli di due pezzi o *guance*.

Queste guance sono di legno nell' artiglieria Prussiana, e di ferro fuso nella Francese dal 1706. Sono riunite da due calastrelli, e da un numero più o meno grande di chiavarde, secondo il calibro della bocca da fuoco.

Alcune di queste chiavarde servono unicamente alla riunione delle parti della cassa, e chiamansi *chiavarde trasversali*: le altre mediante una testa ed un dado che fanno un gran sporto fuori delle guance, servono in oltre ad applicarci le leve per fare muovere il ceppo, e chiamansi perciò *chiavarde di maneggio*.

Si pratica in fondo alla testata ed alla coda d' ogni guancia un grand' intaglio onde impegnarci le leve.

Siccome lo sparo dei mortaj fa provare ai loro ceppi delle violentissime scosse, bisogna che il getto di quelli che sono di ferro fuso, i ferramenti di quelli che sono di legno, e le chiavarde degli uni e degli altri siano d' un' eccellente qualità, e fa d' uopo parimente assicurarsi della solidità di tutte queste parti con delle prove antecedenti.

§. 80. Si mette alla mira il mortajo per mezzo dei *cunei di mira*, che si pongono sul davanti, fra il rinforzo della bocca da fuoco ed il calastrello del ceppo. Tre sono ordinariamente questi cunei, di cui l' uno dà un' inclinazione di 30 gradi, il secondo una di 45, ed il terzo una di 60 gradi. Questi cunei sono fatti in modo da non potere saltare fuori del loro posto nello sparo: sono provvisti d' un manico, ed in Prussia per dargli una maggiore solidità, si guarniscono con una piastra di ferro su due lati, ed una alla sua superfice superiore.

In Austria e presso alcune altre potenze, i ceppi da mortajo sono guarniti d' una vite di mira, la quale non solamente dà il vantaggio di potere appuntare sotto diversi angoli, ma serve ancora a facilitarne il maneggio (1).

§. 81. È di una grand' importanza in una piazza il potere elevare i cannoni in modo da trarre disopra al

(1) Il signor Tenente Colonello d' Artiglieria Mallet de Trumilly ha ultimamente proposto un mezzo semplicissimo ed ingegnosissimo per appuntare i mortaj con maggiore esattezza e prontezza che col metodo ordinario. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

parapetto, cioè ad un' altezza di 5 piedi senza essere obbligati ad aprire delle cannoniere, le quali servono di punto di mira ai fuochi del nemico: nè di minore lo è il potere assicurare la direzione del pezzo in modo, che questa direzione una volta determinata, non si abbia bisogno di ricercarla dopo ogni tiro, e che si possa trarre di notte con egual certezza che di giorno.

Per soddisfare a queste condizioni è stata costruita la *cassa da piazza* francese. È composta di due guance, formata ciascheduna da tre forti tavoloni, congiunti a *dentatura* o a *dente* e per mezzo di *chiavi*. Queste guance riunite da due *calastrelli* sono sostenute, mediante una sala di legno da due ruote grandi, e per mezzo di due sostegni, e d' una sala di ferro *lavorato* da una rotella di ferro fuso, situato alla parte posteriore della cassa.

Queste due ruote, e questa rotella si muovono; le due prime sulle due *suola*, e l'ultima nel *truogolo* d'un *telajo* il quale immediatamente riposa sulla piattaforma, e che può muovercisi circolarmente attorno ad un mastio che traversa il suo *lisciatojo* ed un *urtatojo* posto sul davanti, e fissato solidamente in terra, parallelamente al parapetto, o con maggiore esattezza, perpendicolarmente alla direzione del tiro.

I ferramenti della cassa da piazza e del suo telajo sono semplici, e poco numerosi.

Si rimprovera a questo sistema d'essere troppo grossolano, troppo esposto ai colpi del nemico, e d'esigere una piattaforma inclinata per moderare la resilienza, donde proviene che tosto che si vuole trarre obliquamente alla direttrice della piattaforma, una delle ruote trovasi più bassa dell' altra, e la giustezza del tiro ne viene alterata (1).

§. 82. La cassa destinata ai pezzi da costa deve presentare parimente i mezzi di trarre per disopra al parapetto, e di più quello di cangiare facilmente e pronta-

---

(1) Il signor Tencote Colonello Guidonnel ha proposto alcuni anni fà, una cassa da piazza modificata in modo da correggere i difetti che generalmente si riconoscono in questo sistema. Alcune parti del progetto di quest' ufiziale sono state riconosciute inammissibili, dopo le prime esperienze: ma la sua idea principale che consiste ad avere una piattaforma orizzontale, ed a trasportare la sua inclinazione nel telajo, è stata adottata in principio, ed è presentemente sottoposta a nuove prove. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

mente di direzione, in modo da potere seguire i vascelli che passano davanti alla batteria.

La *cassa da costa* Francese soddisfa a queste due condizioni. Ha l' istessa forma di quella da piazza, e le sue guance sono congiunte nell' istessa guisa: ma invece di posare sopra due ruote, ed una rotella, riposa su due *curri* a testa forata, per ricevere le leve, mediante le quali viene ad essere maneggiata.

Due telaj su cui è montata questa cassa inalzano il pezzo anche più in alto di quello che faccia la cassa da piazza. *Il piccolo telajo* riposa immediatamente in terra, ov' è fissato solidamente: propriamente parlando rimpiazza questo *l' urtatojo* del telajo della cassa da piazza. Il *gran telajo* che sostiene la cassa è lui stesso sostenuto ad una delle sue estremità dal piccolo telajo, a cui egli è attaccato col *mastio*, ed all'altra da due rotelle di ferro fuso che si muovono sopra un *tavolone circolare*. La piattaforma è orizzontale.

Il solo difetto di questo sistema è quello d' esigere dei pezzi di legno di grandissime dimensioni, e conseguentemente molto rari e cari. (1)

§. 83. In alcune circostanze o località particolari, o anche per difetto di casse da piazza e da costa l' artiglieria le rimpiazza con *casse marine*, il cui uso speciale è quello di maneggiare il cannone a bordo dei vascelli.

Sono composte di due guance corte, congiunte come quelle da piazza e da costa, e sostenute da quattro piccole ruote, o rotelle di legno, la cui sala è pure di legno. Queste casse si costruiscono molto prontamente, e con poca spesa, ma sono difficili a maneggiare, ed hanno il gran difetto di sollevare pochissimo il pezzo al disopra della piattaforma.

(1) Il signor Marcoux ufiziale d' artiglieria instruitissimo nelle costruzioni, ha proposto una cassa che può servire egualmente tanto per la piazza che per la costa, di cui la piattaforma è orizzontale, e che esige molto meno legno di quelle attualmente in uso. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

SEZIONE VI.

Costruzione del carreggio d'Artiglieria.

Articolo 1.

Avantreni.

§. 84. Gli avantreni da cassa si compongono d'una *sala*, un *timone*, due *cosciali*, uno *scannello*, un *grande* ed un *piccolo lisciatojo*, una *bilancia*, due *bilancini*, e due *ruote*. (1)

La sala e le ruote devono essere proporzionate in modo che la carreggiata dell'avantreno sia l'istessa di quella della cassa. Quando la sala è di ferro, c'è un *corpo di sala* di legno a cui sono attaccati i cosciali ed il timone.

§. 85. Si dà alle ruote dell'avantreno un diametro minore di quello delle ruote della cassa: 1.° affinchè il timone non si alzi al disopra del petto dei cavalli 2.° perchè il traino venga ad essere più orizzontale nelle salite. (2)

Frattanto le ruote d'avantreno troppo basse, hanno

---

(1) Tutto ciò che si è detto quì degli avantreni non può applicarsi a quelli della nuova artiglieria da campagna Inglese: ne daremo in seguito una descrizione compendiosa. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) I due motivi che quì si danno per giustificare la differenza del diametro delle ruote dell'avantreno da quelle della cassa non hanno nulla di reale; poichè da un canto possono le ruote dell'avantreno essere molto più alte di quello che non lo sono senza che il timone s'alzi al disopra del petto dei cavalli; e dall'altro, il ragionamento e l'esperienza provano egualmente che i carri di cui le due partite hanno le ruote d'uguale altezza sono quelli di cui il traino è più facile. Se si sono adunque decisi ad adottare per gli avantreni da casse, delle ruote più basse di quelle della cassa, egli è unicamente per facilitare lo sterzo, e permettere al carro di girare sopra se medesimo in una strada d'una larghezza ordinaria, cosa che non si sarebbe potuto fare con ruote d'avantreno un poco alte, a causa della distanza delle guance, che le ruote sarebbero venute ad incontrare quando si fosse voluto voltare il carro. Nelle nuove casse da campagna Inglesi, ove le due guance sono ridotte a coda, si è potuto senza diminuire la facilità dello sterzo dare alle ruote dell'avantreno l'istessa altezza che a quelle della cassa; ed è uno dei grandi vantaggi di questo sistema. (*Nota dei Traduttori. Francesi.*)

l' incoveniente d' aumentare la difficoltà del traino, o di rendere il carro più peso, e si ha molta pena a ritenerle nelle scese.

I timoni troppo lunghi si rompono facilmente, ed obbligano senza necessità ad allontanare i cavalli della bilancia da quelli del timone. I timoni troppo corti incomodano i cavalli camminando, cadendogli i bilancini sulle gambe. Nell' artiglieria Francese i timoni sono lunghi dai dieci ai dodici piedi.

§. 86. Nell'artiglieria Prussiana, gli avantreni dei cannoni da campagna hanno dei piccoli cofanetti per le munizioni; ce n'erano pure nell'artiglieria Francese l'anno XI, ma furono soppressi. Gli avantreni senza cofanetto hanno il loro scannello sulla sala stessa: in quelli che hanno un cofanetto, lo scannello trovasi al di dietro di quest' ultima. È composto d'uno scannello grande, e d'uno piccolo, sostenuti dai due cosciali. Lo scannello piccolo è destinato a sostenere lo strascico della cassa; perciò è alto nel suo mezzo onde ricevere il contro-rosone: in questo punto è traversato dal *mastio* il cui diametro è proporzionato al peso del pezzo: la sua lunghezza vien determinata dall'altezza dello scannello, e dalla grossezza del calastrello del rosone: è questo fissato inferiormente da una zeppa.

I maschi corti hanno un gran vantaggio su quelli che sono troppo lunghi, facilitando il maneggio di mettere e levare l'avantreno: bisogna soltanto ch' essi abbiano lunghezza abbastanza, da non correre il rischio di vedere staccarsi la cassa dall'avantreno nei movimenti rapidi dei pezzi.

Si fissa la cassa sull' avantreno nelle marce mediante una *catena d' imbracatura* fissata all' avantreno, e passando per un anello adattato al calastrello del rosone onde impedire allo strascico di sollevarsi, ed al *mastio* l' uscire dal rosone.

Per la posizione dei cosciali nell' artiglieria Prussiana, si possono facilmente fare voltare i pezzi da 12, attaccati ad otto cavalli, in una strada d' una larghezza ordinaria.

§. 87. I *cofanetti* da munizione posti sull' avantreno, procurano il vantaggio d' aver sempre un certo numero di tiri sotto la mano col pezzo. Quand' anche, per non rendergli troppo pesi, non si volessero riempire intieramente, si potrebbe sempre porre in una parte delle

loro caselle una gran quantità di provvista minuta, o accessorj necessarj al servizio dei pezzi.

Si possono pure in caso di bisogno trasportare dei cannonieri assisi sul loro coperchio: ma per questo fa d'uopo che i cofanetti siano abbastanza grandi, e del genere di quelli che sono posti sugli avantreni delle nuove casse Inglesi.

§. 88. I ferramenti delle sale e delle ruote degli avantreni sono essenzialmente gl'istessi di quelli delle sale e delle ruote della cassa. Il timone è congiunto ai *cosciali* da una *caviglia*, e da leghe di ferro. Ad una estremità dei cosciali agli avantreni senza cofanetto, trovasi una *staffa* per tenere la *catena d'imbracatura*. La parte del timone ch'entra fra i cosciali chiamasi *testata*, l'estremità opposta cioè la *cima* è guarnita da due *catene da tiro*, due *ganci di cima al timone*, un *grande* ed un *piccolo anello*, *ec.*, come ai carri ordinarj.

In quanto ai cofanetti bisogna per quanto è possibile evitare, che i ferramenti sporghino nell'interno, per fuggire gli accidenti che un urto contro del ferro potrebbe produrre in una marcia rapida. (1)

---

(1) L'avantreno delle nuove casse Inglesi, ha siccome l'abbiamo già detto le sue ruote uguali a quelle della cassa, e malgrado ciò il suo sterzo è più corto ancora di quello della cassa Gribeauval, a causa della riduzione delle due guance ad una sola, o ad una coda. Quest'avantreno è senza maschio, ma bensì un gancio grosso fissato alla parte posteriore del corpo della sala, e nel quale si pone l'anello fissato all'estremità della coda della cassa o del cassone; poichè non c'è che un solo, e medesimo avantreno, una sola sala, una sola ruota per tutto il carreggio da campagna; semplicizzazione vantaggiosissima. Sul corpo dell'avantreno, privo di scannello, e di mastio, si sono potute collocare due grandi casse o cofanetti nei quali trasportansi delle munizioni, e di cui il coperchio, essendo piano e guarnito di coperte addoppiate può servire a trasportare dei cannonieri assisi.

Sono questi dei vantaggi su cui si è generalmente d'accordo: non si è però egualmente su' vantaggi, o gl'inconvenienti, delle *stanghe mobili* che gl'Inglesi hanno adottate ai loro avantreni, e mediante le quali possono a volontà dall'attaccare in fila passare ad attaccare di fronte. Gli artiglieri Francesi, in generale, trovano questa disposizione difettosissima: perciò hanno cercato di modificare il sistema Inglese in modo da conservargli tutti i suoi vantaggi dandogli un timone. I risultamenti dell'esperienze comparative che attualmente si fanno dei tre sistemi, Francese, Inglese, ed Inglese modificato, toglieranno sicuramente ogni dubbio, e condurranno all'adottamento di ciò che ci sarà di meglio. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Articolo 2.

Cassoni da munizione.

§. 89. Diversi sono i mezzi di trasporto al seguito delle armate in campagna, per le munizioni necessarie al loro consumo; per esempio: cavalli o muli da basto; carri a due ruote simili alle *carrette*; carri a quattro ruote denominati *cassoni*; e finalmente cofanetti portati sugli avantreni stessi delle casse.

Quest' ultimo mezzo è senza dubbio il migliore, e ne siamo stati tanto convinti in questi ultimi tempi, che si sono adattati in Prussia dei cofanetti da munizione, anche ai pezzi di grosso calibro, onde avere immediatamente al loro seguito qualche tiro per lo meno: ma questo mezzo di trasporto per quanto eccellente si sia, è ben lungi dall'essere sufficente: poichè è impossibile di porre sull' avantreno d'un cannone, o d'un obice munizioni abbastanza per la loro dote: la sua adozione non risparmia adunque il dover ricorrere ad nn altro modo di trasporto.

Malgrado tutti i vantaggi che gli artiglieri Russi attribuiscono ai piccoli carri a due ruote ch' essi hanno adottato per cassoni, è generalmente noto che questa specie di carri non è buona a nulla per quest' uso. Difatti supponghiamo che col torre alcune cariche dal cassone, si sia cangiata la posizione del centro di gravità del sistema, tutto il suo peso caderà sul dorso del cavallo delle stanghe, e l' opprimerà, oppure se questo peso è portato sul di dietro della sala, tenderà a sollevare le stanghe e seco loro il cavallo stesso, il quale si troverà singolarmente imbarazzato per muoversi. Cosa accaderà se i cavalli delle stanghe hanno il restìo, o sono solamente mal domati?

Un metodo di trasporto più vizioso anche, e più incerto è quello proveniente dall' uso dei cavalli o muli da basto: poichè si sa che fa d' uopo per trasportare una certa quantità di munizioni in questa maniera, un numero di cavalli doppio di quello che si richiederebbe con dei carri, potendo un cavallo *trainare* un peso doppio almeno di quello che potrebbe portare. Non bisogna adunque ricorrere mai a questo metodo; se non che quando si tratta di trasportare delle munizioni per mon-

tagne molto scoscese, caso in cui è molto meglio servirsi di cavalli, o piuttosto di muli da basto.

I cassoni da munizione a quattro ruote, attaccati a quattro o sei cavalli devono adunque, incontrastabilmente, ottenere la preferenza sopra tutti gli altri mezzi che si possono impiegare per questo trasporto, sopratutto quando questi carri hanno sale di ferro.

§. 90. Si danno ai cassoni delle denominazioni particolari, indicanti il genere delle munizioni che sono destinati a trasportare: così ci sono i *cassoni da* 12, *da* 8, *e da* 4; *da obici da* 8 *e* 6 *pollici, e da cartucce da infanteria*..

La costruzione di tutti questi carri è l'istessa, e molto s'avvicina a quella dei carri ordinarj a quattro ruote: non differiscono essi gli uni dagli altri, che per le loro divisioni interne, necessariamente appropriate al carico particolare ch' essi devono ricevere. Le condizioni principali a cui devono soddisfare, sono le seguenti.

1.° Avere bastante solidità da opporre una resistenza ed una durata sufficenti.

2.° Rinchiudere, sotto la più piccola capacità possibile, tante munizioni, quante è possibile alla forza dei cavalli di trainarne.

3.° Mettere le munizioni ch' esse contengono al coperto dall' umido, e dall' esplosioni.

Il piano di quest' opera non permette di dare la descrizione particolare dei cassoni, nè le diverse maniere in cui sono internamente divisi, e perciò ci limiteremo a presentare un' idea generale della loro struttura.

Tutti i carri da munizione Prussiani, eccettuati quelli che portano le munizioni dei cacciatori, sono adesso a quattro ruote; hanno un seggio ordinario pel conduttore, e le ruote del davanti molto più basse di quelle del di dietro possono passare in parte, sotto al timone, ciò che facilita lo sterzo al carro, ma ne rende più difficile il traino. (1)

---

(1) Nei cassoni Francesi c'è una minore differenza fra le ruote delle due partite: frattanto siccome quelle del davanti sono un poco più basse di quelle del di dietro, e che d' altronde il corpo dell' carro è strettissimo può questi girare assai facilmente. Rapporto alla conservazione delle munizioni, questo cassone è pure soddisfacentissimo, e si sono veduti dei parchi Francesi passare in mezzo a città incendiale, le cui rovine accese cadevano fino su' cassoni; senza che questi scoppias-

§. 91. I cassoni e generalmente tutto il carreggio dell' artiglieria, si compongono presso a poco dell' istesse parti, in legno ed in ferro, che si trovano nei carri ordinari: tali che *stanghe, talloni, traverse del fondo, guscio della sala, lisciatojo*, ec., *coda, sala*, ec.

§. 92. Nell' artiglieria Prussiana, i cassoni da cartucce d' infanteria, e quelli destinati all' artiglieria a cavallo erano, non ha guari, d' una costruzione particolare e molto complicata, che rendeva il loro risarcimento molto difficile in campagna.

Avevano alzato le stanghe, ed abbassato le ruote del davanti, in modo da potere passare intieramente sotto il corpo del cassone. Era questo un vantaggio per lo sterzo che ne diveniva più corto, ma era comprato a troppo caro prezzo a causa di tutti gl' inconvenienti che da questa disposizione risultavano, e principalmente da quello d' un traino molto più difficile. (1)

§. 93. In principio quasi tutti i carri da munizione dell' artiglieria Prussiana, erano attaccati a sei cavalli: ma dopo l' ultima campagna, quest' artiglieria ha adottato

---

sero, mercè la gusrniturs di lamine di ferro del loro coperchio. I difetti che si rimproverano a questi carri sono; d' essere d' una costruzione longa, difficile e costosa, d' allungare troppo le colonne dei parchi e delle batterie; d' essere d' un' trsino difficile in terreni molli ed arenosi. I nuovi cassoni Inglesi, sono composti d' nn avantreno, (simile a quello della cassa) e d' uns partita di dietro a coda che si congiunge all' avantreno nell' istessa guisa che alla cassa. Questa partita di dietro porta due cofanetti o casse d' nna capacità doppia di quelle dell' avantreno, e disposte in modo da portare i cannonieri assisi. Portando ogni avaotreno trenta due colpi, e sessantaquattro cootenendone le spartizioni del cassone, la dote del pezzo con un cassone solo trovasi adunque di cento venti otto colpi. Questo carro gira meglio, ed è meoo soggetto a ribaltare di quello di Gribeauval; le mnnizioni si conservsno benissimo nelle casse, le qnali non essendo fissate che da correggie, possono caricarsi e scaricarsi, o rimettersi nei magazzini, trasportarsi inseguito facilmente sul carreggio. Di più l' esperienze comparative fra le casse Francesi, Inglesi, ed Inglesi modificate che attualmente si fanno, si estendono ai cassoni di questi tre sistemi, ed i loro risultamenti, faranno meglio di tutti i rsgionamenti, riconoscere i loro vantaggi, ed i loro respettivi inconvenienti. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) Prove di qnesta natura sono pnre state tentate diverse volte in Francia, precisamente nell' anno 11. e più tardi sopra un cssooe di modello Austriaco: ma gl' inconvenienti di qnesto genere di carreggio hanno sempre oltrepassato i suoi vantaggi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

l'uso dei carri a quattro cavalli: per quanto molti ufiziali non approvino questo sistema.

È verissimo che tre di questi carri a quattro cavalli pesano più di due degli antichi carri a sei cavalli, e conseguentemente che dodici cavalli attaccati a tre dei primi carri saranno più fatigati che se fossero attaccati a due degli ultimi. Oltre di ciò, un più gran numero di carri aumenta la lunghezza della colonna che forma una batteria, ed è ciò che deve evitarsi per quanto è possibile.

L'uso seguito dall'artiglieria Francese, di guarnire di lamiera il coperchio ai cassoni, è generalmente riconosciuto come vantaggiosissimo, e l'artiglieria Prussiana si è decisa ad imitarlo. E bene ancora d'adattare ai coperchi di questi cassoni due file di uncini, da ciascun lato, affinchè nelle lunghe marce possino i cannonieri attaccarci i loro zaini. (1)

Articolo 3.

Carreggio d' Artiglieria d' un genere particolare.

§. 94. Le casse dei pezzi destinati all'attacco ed alla difesa delle piazze, o ad alcuni usi particolari, differiscono nelle diverse parti della loro struttura dalle casse da campagna.

In generale, siccome esse non portano il loro pezzo che nello sparo, e che non devono essere frequentemente e rapidamente trasportate da un luogo ad un altro, non hanno bisogno d' essere tanto cariche di ferramenti; gli si può dare una sala di legno, e non hanno verun cofanetto. (2)

---

(1) Nelle armate Francesi è proibito ai cannonieri di levare il loro zaino in marcia: frattanto se si considerano tutte le fatiche che hanno da soffrire nelle marce, per fare uscire il carreggio dalle ruotaje, colmare i fossi, ec., non si potrà fare di meno di convenire, che sarebbe di tutta giustizia lo sbarazzargli del peso della loro roba, e temendo che sopracarichino i cassoni, attaccandoci i loro zaini, si dovrebbero almeno avere dei carri particolari per trasportargli, come si usa in Austria. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) L' artiglieria Francese ha adottato delle nuove casse da assedio a *coda*, a guisa delle casse da campagna Inglesi, per mezzo delle quali il pezzo può trasportarsi sulla cassa stessa. Oltre questo vantag-

§. 95. I Prussiani hanno per le piazze, delle *casse da ramparo*, destinate a trarre dalle cannoniere, ed alle quali si sono date, per questa ragione, delle ruote molto basse.

Questo sistema ha dei gravi inconvenienti, e gli si deve di gran lunga preferire la cassa da piazza Francese, che abbiamo descritta §. 81, e mediante la quale si può trarre per disopra al parapetto.

§. 96. I mortaj e le bocche da fuoco di grosso calibro non viaggiando ordinariamente sulle loro casse, si sono costruiti per il loro trasporto dei carri particolari denominati *carri da cannone*. Si compongono questi carri di due forti stanghe fisse sopra due sale, e congiunte da *traverse* e *chiavarde trasversali*. Si pongono ordinariamente su' questi carri le bocche da fuoco, discendendocele per mezzo della *capra*, macchina generalmente nota abbastanza, e di cui più tardi parleremo.

§. 97. Ci sono ancora diversi altri carri destinati a trasportare le bocche da fuoco, tali che i *diavoli*, le *slitte*, ec., dei quali si fa uso particolarmente per trasportare i mortaj loro ceppi ec., a piccole distanze, in strade strette, in trincee, o postierle, sopra le rampe delle fortificazioni, ec. Ma si crede inutile il descrivergli quì, e ci limiteremo a rimandare quelli che gli vorranno conoscere, alle opere speciali sull' artiglieria, tali che *Hoyer*, *Scheel*, le *Tavole di Gribeauval*, *l' Aide memoire*, il *Dizionario d' Artiglieria*, ec.

§. 98. Un carro d' un uso più frequente e più generale è il carro a ridoli, chiamato *carro da munizione* o *carro di divisione*. È un carro a quattro ruote, composto oltre l' avantreno, di due *stanghe*, uno *scannello*, un *lisciatojo*, quattro *traverse del fondo*, un *guscio di sala*, quattordici *stecche maestre o mastaloni*, quarantotto *stecche quadrate per le sponde* del carro, due *ridoli*, ossia *correnti*, due *cateratte* e quattro *listroni*.

---

gio considerabilissimo, il nuovo sistema ne presenta altri non meno importanti per la solidità, la facilità del maneggio, e dei movimenti da fare nelle trincee, l' economia della mano d' opera, e dei materiali nella costruzione, &c. Ci si è solamente osservato l' inconveniente d' una maggior resilienza, proveniente dal rimpiazzo della sala di legno con una di ferro, vizio a cui facilmente si rimedierà. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Questo carro comodissimo serve a trasportare gli strumenti, le casse d'armi, i barili di polvere, i pezzi di ricambio di legno, e di ferro, ec. Egli è indispensabile d'averlo al segnito delle batterie, e nei parchi. Si può pnre servirsene negli accantonamenti, pel trasporto dei viveri e dei foraggi.

Nell' artiglieria di diverse potenze, e precisamente nell'artiglicria Francese, si hanno pure al seguito delle batterie, ma più particolarmente nci parchi da assedio, dei piccoli carri a due ruote, denominati *carrettoni*, i quali servono principalmente a trasportare nelle trincee le polveri, i projetti, ec. Qnesti carri sono a stanghe, e possono scaricarsi dando loro la volta.

§. 99. È parimente indispensabile d'avere delle *fucine volanti* al seguito delle batterie, tanto per i resarcimcnti, quanto per la ferratura dei cavalli. Quella che si conduce in campagna ha l'istesso avantreno del carro da mnnizione, e si compone di due *stanghe*: tre *calastrelli*, una *cassa da carbone di quercia*, nna *cassetta da utensili da fabbri*, portata sul di dietro; una *cassetta per gli utensili da magnani*, portata sul davanti, (queste due ultime di pino); una *bicornia* o piccola incudine, col suo *ceppo*, che si porta snl davanti della fucina; un *focolare* o *cammino*, un *parafuoco* ed un *frontone* di ferro; un *bucolare*, ed una piastra del bucolare di ferro fuso; un *mantice* col suo *contrappeso*, e suo *bilico*, ec.

C'era altre volte nell' artiglieria Francese, una *fucina a due ruote*, destinata al paese di montagna, ma fu soppressa nel 1784.

Si servono ordinariamente in Francia della *sugna di porco* per sagginare le sale al carreggio: si usa a tal uopo in Prussia una composizione di quattro parti di pece, due di sevo, e cinque di grasso di montone, chc si fa bollire per un'ora ad un fuoco vivo, rimenandola fortcmente per tutto qnesto tempo, e che si continua anche a rimenare, dopo avere levato la caldaja dal fuoco, fino a tanto che il mescnglio sia affatto freddo. Si può invece del grasso di montone usare quello di porco in qucsta composizione, ma ce ne bisogna allora una maggiore proporzione. Si nsa la pnra sugna per le sale di fcrro, o un mescuglio d'olio e sapone: è possibile di procurarsi negli stabilimenti ove si fabbrica il catrame una materia adattatissima per sagginare le sale: se ne

ha finalmente una buonissima nelle carbonaje, donde s' estrae il carbone di terra.

ARTICOLO 4.

Principj teorici sulla costruzione del carreggio d' artiglieria, e sul modo di trainarlo.

§. 100. La statica, e la meccanica insegnano le leggi dell' equilibro e del movimento di tutto il carreggio, tanto sopra un piano orizzontale, che sopra piani inclinati; insegnano esse a calcolare la loro resistenza, e danno delle formule per mezzo delle quali si può determinare il diametro delle loro sale e delle loro ruote, come pure le dimensioni delle altre parti di cui esse si compongono; ma siccome per facilitare l' intelligenza di questo trattato elementare, ci siamo imposti l' obbligo di non farci uso di formula veruna scientifica stabilita su dei principj astratti, che sarebbe difficile il comprendere, ci limiteremo ad esporre quci risultamenti di questa teoria, che aver possono qualche influenza sulla costruzione meccanica del carreggio dell' artiglieria.

§. 101. Un carro potrebbe essere messo in moto dalla forza la più debole, sopra un terreno perfettamente unito ed orizzontale, se non avesse luogo nessuno *attrito*. Si deve adunque prima di tutto cercare, la resistenza che l' attrito oppone al moto di un carro, se si vuole con esattezza valutare la forza necessaria per farlo muovere.

Due sono le specie d' attrito che si oppongono al moto di un carro;

1.° Quello dei fusi delle sale nei mozzi.

2.° Quello dei quarti sul terreno.

Più si attenueranno le cause che producono questi due attriti, e più facile diverrà il moto del carro: cominciamo dal considerarne il primo.

In due ruote di diversa altezza, avendo i fusi della sala d' un istesso diametro, l' attrito è in ragione inversa dell' altezza, cioè delle ruote di due piedi di diametro, soffrono un attrito doppio di quello che soffrirebbero ruote di quattro piedi, a parità di cose.

In conseguenza più altezza avranno le ruote, minore sarà l' attrito nei loro mozzi.

In due ruote dell' istessa altezza, avendo dei fusi di sala di diverso diametro, l' attrito nei mozzi è in ragio-

ne diretta del diametro dei fusi; cioè, il fuso che avrà quattro pollici di diametro proverà un attrito doppio di quello che soffrirebbe un fuso di due pollici di diametro.

In conseguenza più i fusi della sala saranno sottili, minore attrito soffriranno le ruote nei mozzi.

In due ruote di diversa altezza, avendo dei fusi di sala di diverso diametro, gli attriti saranno in ragione inversa dei quozienti, dell' altezze delle ruote, divise per i diametri dei loro fusi. Se per esempio, una rnota ha 50 pollici d' altezza, ed il fuso della sua sala 5 pollici di diametro, e che un' altra abbia 60 pollici d' altezza, ed il fuso della sua sala 2 pollici di diametro, l' attrito provato dalla prima starà a quello provato dalla seconda come $^{60}/_{2}$ sta a $^{50}/_{5}$, o come 3 sta ad 1: cioè che nella piccola ruota avendo un fuso d' un gran diametro, l' attrito sarà triplo di quello della ruota grande avendo un fuso minore.

Bisogna adunque, per rendere facile il *traino*, dare alle ruote la più grande altezza, ed ai fusi della sala il più piccolo diametro che sarà possibile.

L' attrito nei mozzi, dipende principalmente da due cose: 1.° dal carico che pesa sulla sala; 2.° dalla specie e dalla qualità delle materie di cui le sale, e l' interno dei mozzi saranno formati. Si può valutare l'attrito ad un terzo del carico, sopra una sala di legno con *bronzine* di ferro; mentre che, sopra una sala di ferro con bronzine di rame, l' attrito non oltrepassa il quinto di questo peso, supponendo le due sale egualmente, e convenientemente sagginate.

§. 102. La seconda specie d'attrito presenta due casi; cioè:

(*a*) Quando il terreno su cui si muove il carro è *orizzontale*, ma arenoso, limoso, o scabroso.

(*b*) Quando il terreno, dell' istessa natura che nel primo caso, è di più disposto in *piano inclinato*.

Per valutare la resistenza che il carreggio ha da vincere in quest'ultima circostanza, si fa uso d'una formula simile a quella che s' impiega per determinare il moto dei corpi sopra un piano inclinato.

È generalmente noto che più pendice che un terreno ha, maggior forza bisogna impiegare per vincere la resistenza che l' attrito oppone al movimento d' un carro che sale. Si ottiene il valore di quest' attrito, aggiungendo il peso del carro a quello del carico, e molti-

plicandone la somma per il *logaritmo del seno* dell'angolo d' inclinazione.

Se per esempio il peso del carico è di 5000 libbre, quello del carro, compresoci le ruote, di 800 libbre, e che l' angolo d' inclinazione del terreno sia 10 gradi, si avrà quest' equazione: la resistenza che l' attrito oppone al moto del carro è uguale a 5000 libbre, più 800 libbre moltiplicate per il logaritmo del seno di 10 gradi, = ℔ 5800 × 0,17364, = 986 libbre (1).

Se la ruota incontra degli ostacoli, come pietre, prominenze, buche, rotaje, fossi, ec., la forza necessaria per superargli stà alla resistenza ch' essi oppongono, come la distanza orizzontale dal mezzo dell' ostacolo al mezzo della ruota, stà alla distanza verticale dal vertice dell' ostacolo al centro del fuso, o più esattamente alla direzione del traino. Donde succede, che più che la ruota sarà bassa relativamente all' ostacolo, o più l' ostacolo sarà alto rapporto alla ruota, maggior resistenza proverà la ruota nel suo movimento.

§. 103. Da tutto ciò che precede, ne risultano le seguenti conseguenze.

1°. Si deve dare alle ruote del carreggio dell' artiglieria tant' altezza, quanta ne permettono le diverse condizioni a cui deve soddisfare.

2°. I fusi delle sale devono essere tanto sottili quant' è possibile di fargli, avuto riguardo al peso ch' essi devono sostenere, ed alle scosse a cui essi devono resistere.

3.° Il centro di gravità del carico deve trovarsi per quant' è possibile, nel suo mezzo.

Le ruote piccole oltre lo svantaggio d' un maggiore attrito, hanno di più l' inconveniente di penetrare troppo nelle strade molli, e fangose; mentre che quelle d' un maggior diametro, potendo facilmente superare tutti gli ostacoli che s' incontrano sopra una strada scabrosa, e guasta dalle rotaje, rendono pure più facile e più pronta la marcia al carreggio.

§. 104. Un cavallo ordinario, lavorando otto ore al gior-

---

(1) Questa formula suppone che il centro di gravità del carico, sia nel mezzo stesso del carro: se fosse altrimenti, come ciò accade nelle salite ai carri a due ruote, nei quali il centro di gravità si trova portato dietro alla sala, questa circostanza accrescerebbe la resistenza. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

no, può impiegare a trainare un carro, una forza di circa 800 libbre, e così carico percorrere senza pena, 4000 passi l' ora, o un mezzo miglio di Germania in due ore.

A misura che aumenterà la distanza da percorrere, si concepisce che diminuirà la forza che il cavallo può impiegare. Così se un cavallo percorrendo tre miglia di Germania, può impiegare una forza di 180 libbre, non potrà impiegare che una forza di 108 libbre, se deve percorrere 5 miglia di strada, a meno di faticarsi al di là di quello che può naturalmente. Questa circostanza dev' essere presa in gran considerazione nelle marce del carreggio dell' artiglieria. Siccome le lunghe strade che questo carreggio deve percorrere, estenuano i cavalli, o diminuiscono le forze ch' essi possono impiegare, si deve cercare di compensare questa diminuzione di forze con un aumento di bestie da tirò.

Così se ci bisognano due cavalli per trasportare un peso determinato a tre miglia di distanza, ce ne vorranno almeno tre per trasportare l' istesso peso a cinque miglia, e così di seguito.

§. 105. La forza che i cavalli possono spiegare, diminuisce pure come la rapidità del moto che se n' esige aumenta.

Conseguentemente a questo principio, devonsi distinguere nell' artiglieria, diverse specie di modi di trainarla.

1.° Quello dell' artiglieria leggera, o a cavallo.
2.° Quello dell' artiglieria a piedi.
3.° Quello dell' artiglieria da assedio, e da parco.

Nell' artiglieria Francese, la proporzione del carico per i cavalli dell' artiglieria a cavallo a quella di quelli dell' artiglieria a piedi è di 4 a 6: presso le altre potenze questa proporzione è di 5 a 6.

Secondo tutte l' esperienze, e per l' altezza delle ruote attualmente in uso, si dovrebbe calcolare il numero dei cavalli ed il carico, in modo da non dare a trainare, al più, per ogni cavallo, che

1.° Per l' artiglieria a cavallo. . . . . 500 Libbre
2.° Per l' artiglieria a piedi. 650
3.° Per quella da assedio o da parco. . . . 750

Per questo sistema attualmente seguito in Prussia, ogni cavallo della artiglieria a cavallo ha 580 libbre da trainare, ed aggiungendo a questo peso quello del soldato del treno, del foraggio, ec., si deve valutare che ogni

cavallo abbia 600 libbre da trainare ciò che per verità è troppo.

§. 106. Sarebbe un grave errore quello di credere, che aumentando il numero dei cavalli del tiro se ne potesse aumentare sull' istesso rapporto il carico ch' essi sono suscettibili di trainare. Bisogna al contrario, a misura che s' aumenta il numero dei cavalli diminuire il carico che deve portare ciaschedun cavallo, e si avrebbe grandissimo torto per esempio di ammettere, che quattro cavalli possono trainare un carico doppio di quello che trainerebbero due cavalli.

Fra tutti i tiri attualmente in uso nell' artiglieria, si dà generalmente la preferenza a quello a quattro cavalli; si servono frattanto, e principalmente in Prussia, di tiri a 6 cavalli: perchè due di quest' ultimi sono meno dispendiosi di tre dei primi, e che d' altronde, trasportando presso a poco l' istesso carico, impiegano un terzo meno di carri, e diminuiscono per conseguenza la lunghezza delle colonne di marcia, vantaggio preziosissimo. (1)

---

(1) I principj teorici su cui deve riposare la costruzione del carreggio dell' artiglieria, trovansi sviluppati, con molta chiarezza, nel *rapporto* già citato del fù signor Colonello Forceville, *su' sistemi dell' artiglieria da campagna Francese ed Inglese*. Ne citeremo solamente le conclusioni, che concordano perfettamente con quello che sopra abbiamo detto, e che ne daranno come il riassonto.

1.° Nei carri a due ruote, il centro di gravità del carico dev' essere situato avanti all' asse della sala, in modo che salendo una rampa di 15 gradi d' inclinazione, non possa trovarsi al di là. Nei carri a quattro ruote dev' essere tenuto più vicino alla sala del di dietro, che a quella del davanti.

2.° L' altezza delle ruote dev' essere dai 54 ai 56 pollici. Il diametro dei *fusi* dev'essere no *minimum* nel limite della loro solidità: la larghezza dei quarti, un *maximum* nel limite fissato dalla gravità, ch' è permesso di dare alla ruota.

3.° Nei carri ad avantreno, le ruote delle due partite devono essere eguali.

4.° Le stanghe devono essere meno distanti che sia possibile.

5.° I punti d' attaccare le tirelle all' avantreno ed al collare devono essere per quanto è possibile, in uno istesso piano, che passi per gli assi delle sale ed il petto del cavallo.

6.° L' attaccare al timone, deve preferirsi a quello a stanghe a bracci fissi, o mobili. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

SEZIONE VII.

Legname, e ferramenti impiegati nelle costruzioni d' Artiglieria. (1)

DEI LEGNAMI.

§. 107. Il legname di cui fa uso l'artiglieria, chiamasi *legname da costruzione*, e forma uno degli articoli più importanti e più dispendiosi delle sue provviste: si può anche riguardarlo per prezioso quanto il bronzo, poichè spesso è difficile di procurarsi del legno ben secco, e non è che in questo stato che deve impiegarsi nelle costruzioni, se si vuole assicurare la loro solidità e durata.

Questo legno dev' essere abbattuto ed asciato l' inverno, o essere almeno dibucciato in quella stagione per essere di buona qualità. Avanti d' impiegarlo bisogna lasciarlo per diversi anni, ammucchiato nei magazzini, e fa d' uopo che ci sia all' ombra, ma esposto ad una corrente d'aria.

Le diverse *essenze*, o specie di legno hanno delle gravità specifiche differentissime; che si troveranno nella tavola data per supplemento alla fine di questo libro.

In un istessa essenza, quanto più leggero è il legno tanto migliore sarà, purchè unisca alla leggerezza la qualità d' opporre una resistenza sufficente: poichè senza di ciò sarebbe da preferirsi il più peso.

I fatti seguenti, risultati da numerose esperienze, servono a fare apprezzare la forza, e la resistenza relativa che può opporre l' istesso legno, secondo le diverse maniere d' impiegarlo.

---

(1) Nell' opera originale tedesca, la sezione VII Cap. 2. del 1.° libro non contiene sotto i due §§. 107 e 108, che alcune notizie non complete su i legnami: ce ne abbiamo aggiunte delle molto più minute ed estese, che ci sono state somministrate dal signor Denia antico capitano degli operaj, d' un espericnza consumata su questa parte: abbiamo tutto compreso sotto il §. 107, ed abbiamo consacrato il §. 108 ai getti, ferri ed acciajo, che sono stati omessi dal signor Decker, e su cui il signor Capitano Culmann sotto inspettore alle fucine del circondario della Mosella, si è degnato darci delle notizie sull' esattezza delle quali si può contare. (*Nota di Traduttori Francesi*)

1.° In due pezzi di legno, avendo l' istessa lunghezza, e l' istessa grossezza, *la resistenza è proporzionale alla larghezza.* Se per esempio un pezzo di legno di due pollici di grossezza e quattro pollici di larghezza sostiene un peso di 100 libbre, un pezzo dell' istesso legno, dell' istessa lunghezza e grossezza, ma avendo otto pollici di larghezza, sosterrà un peso di 200 libbre.

2.° In due pezzi dell' istesso legno, avendo l' istessa lunghezza, e l' istessa larghezza, *la resistenza è proporzionale al quadrato della grossezza.* Se per esempio un pezzo di legno di quattro pollici di larghezza e due pollici di grossezza sostiene un peso di 100 libbre, un pezzo dell' istesso legno, dell' istessa lunghezza e larghezza, ma di quattro pollici di grossezza, sosterrà un peso di 400 libbre; donde ne segue che questo pezzo di legno, posto per taglio, sosterrà un peso doppio di quello che sosterrebbe per piano.

3.° In pezzi di legno dell' istessa essenza, e dell' istessa qualità, avendo anche l' istessa larghezza, e grossezza, la *resistenza è in ragione inversa della lunghezza,* ma solamente fra certi limiti. Se per esempio una trave, o travicello di dieci piedi di lunghezza sostiene un peso di 100 libbre, un altro trave dell' istesso legno, avendo l' istessa larghezza e grossezza, e venti piedi di lunghezza, non sosterrà che 50 libbre, mentre che ridotta a 5 piedi di lunghezza, ne sosterrebbe fino a 200 libbre.

La tavola seguente farà conoscere le diverse specie del legname impiegato nelle costruzioni dell' Artiglieria, il loro carattere, l' età a cui si devono tagliare, i difetti che devono farle rifiutare, e gli oggetti a cui s' impiegano di preferenza.

TAVOLA

Del legname impiegato nelle costruzioni dell' Artiglieria, suo uso principale, sue qualità, suoi difetti. ec.

Essenza.	VARIETÀ.	CARATTERI.	ETÀ IN CUI DEV' ESSERE TAGLIATO.
OLMO[1]	Rosso,[2] e bigio (A)	(A) Fibroso ed elastico; le fibre ben legate, ciò che lo rende adattatissimo alle commettiture, tanto più che non essendo durissimo, cede allo sforzo del contenente e del contenuto: Si conserva bene quando è costantemente nell'acqua, ed assai lungo tempo in magazzino, sopratutto se è stato tagliato in buona stagione.	Il destino particolare degli alberi, fissando le dimensioni ch' essi devono avere, regola anche l' età a cui si devono tagliare. Tutto ciò che potrà essere fatto col pedale sarà sempre preferibile, e si sceglieranno perciò degli alberi dalle due alle tre età (50 a 75 anni) Per le *guance* e per i *quarti* bisogna andare fino a quattro età (100 anni) o anche al di là. Un olmo di 6 età (150 anni) può anche dare un legno di buona qualità, impiegandolo agli oggetti a cui conviene. In generale quando un albero è secco in testa è tempo di tagliarlo. Quando un albero perde il suo succhio dalla scorza è digià in deperimento e non somministrerà più che un legno di mediocre qualità; più vecchio egli è, peggiore ne è finalmente il legno.
	Attortigliato (B).	(B) Fibrosissimo, e molto elastico: le sue fibre sono intralciate, e per così dire attortigliate, secondo la circonferenza dell'albero, ciò che lo rende difficilissimo a fendere, anche coi cunei. Ha un poco più di durezza dell' olmo rosso, e si conserva presso a poco egualmente bene.	
	Bianco (C)......	(C) Meno fibroso, e meno elastico dei precedenti: tenero e leggero quando è secco: non potendo sostenere grandi sforzi: corrompendosi facilmente.	

DIFETTI
[CH]E DEVONO FARE RIFIUTARE.

I principali difetti che de[vo]no fare rifiutare l'olmo, [co]me tutti gli altri legni, so[no] le *cipollature*, il *gelicidio* [i n]odi *coperti*, gl' *infracida[me]nti*, le *zampe di gallo*. il *lardellarsi*.

Si scorge che un albero ha *cipollature* quando s' osser[va]no al taglio del piede dei [cir]coli concentrici formati, [dagli] strati di succhio che si so[no] staccati.

Si scorge che un albero è [gelici]*dato* ad una o diverse escre[sc]enze per cui scorre il suc[ch]io. Questi spacchi penetra[no] fino al midollo dell'albero.

I nodi coperti sono prodot[ti] dai rami grossi tagliati, o [ro]tti, e di cui le cicatrici [si i]mputridiscono. L'acqua pe[ne]tra in seguito nell' interno [de]ll' albero, e ci forma i *nodi* [co]*perti* che ne alterano la [qu]alità. L' infracidamento è prodotto dei nodi coperti, [e] del peggioramento dell' al[be]ro.

Le *zampe di galle* sono degl[i sp]acchi che dal centro dell'al[be]ro vanno verso la scorza. [Qu]ando sono folti, ed in [qu]antità, sono molto danno[si], sopratutto per i tacchi [e t]uracci.

Si chiama albero lardellato [all]orquando diversi strati di [su]cchio hanno gelato sotto la [sco]rza in inverni rigorosi. Que[ste] parti che non erano che [de]ll' alburno, non maturano, [e] s' imputridiscono facilmen[te], il che forma in seguito dei [v]oti nell' interno dell'albero.

OGGETTI
A CUI DEV' ESSERE IMPIEGATO.

A. S' impiega particolarmente l' olmo rosso e bigio per i *quarti*: questo legno è quello che conviene meglio di tutti a quest' uso nel carreggio, meno che alle casse da piazza, i di cui quarti devono essere di quercia perchè queste casse possono essere esposte per molto tempo all' intemperie dell' aria, e perchè l' olmo s' imputridisce più presto della quercia. In un paese in cui la quercia sia rara e l' olmo abbondante, si potranno fare con quest'ultimo *delle guance da cassa da assedio e da campagna, delle sale, lisciatoj, capocchia alle lanate, bracci di barelle*, &c.

B. La rarità dell' olmo attortigliato, non permette di farne altra cosa che dei *mozzi*: quelli che si fanno con questa specie di legno sono eccellenti e possono resistere anche senza ferramenti, allo sforzo d' incastrarci i razzi, alla fatica della strada, ed all' azione del tempo; se ce ne fosse sufficiente abbondanza, se ne potrebbero pure fare dei *quarti* segandolo: se ne sono pure vedute delle buone guance.

C. L' olmo bianco è di troppo cattiva qualità, per essere considerato legno da costruzione: non può appena servire che per le *principali separazioni*, *e testate dei cassoni*.

Osservazioni.

1. La buona qualità dell'olmo, come di tutti gli altri legni, dipende molto dalla natura del suolo che l' ha prodotto, e dalla sua esposizione. Così un terreno umido non produce tanto buon legno quanto un terreno secco: un albero venuto in mezzo ad un bosco non è tanto buono quanto se fosse cresciuto all' aria aperta. La qualità di questo legno dipende pure dall' epoca del taglio: non bisogna mai farlo che fra i due succhi cioè dal 1 di Novembre al 1 Marzo. Questa precauzione è anche più necessaria per l' olmo, che per gli altri legni, perchè se n' impiega l' *alburno*, che s' indurisce allorchè non contiene più succhio, e s' imputridisce quando non è imbevuto.

2. Si è compreso l'olmo bigio coll'olmo rosso, per impedire di confonderlo col bianco, che gli è molto inferiore in qualità.

Essenza.	Varietà.		Caratteri.	Età a cui dev' essere tagliato
QUERCIA.	verde (A).......		(A) La quercis verde è durissima, fibrosa, elastica; molto compatta e molto pesa: si conserva gran tempo nell' acqua, ed all' intemperie dell' aria: ma non cresce quasi, che nei paesi meridionali: è comunissima in Spagoa ed in Toscana.	Si veda ciò che qui sopra si è detto dell' olmo, sulle diverse età a cui si può tagliare la quercia: ma di più si osservi che nella querce, *l' alburno*, dovendo essere estratto dai legni asciati, non bisogos farla entrare nella determinazione della grossezza dell'albero colla *buccia*, necessario pel tale e tale uso. Ripeteremo qui che tutte le volte che le dimensioni dei pezzi che si vorranoo ottenere lo permetteranno, il legoo il più giovane sarà il migliore. Qualche volta per verità si vedono delle querce, di 150 a 200 aoni benissimo conservate, e di cui il legno è ancora sano ma non è mai tanto fibroso, tanto elastico, e tanto duro, quanto in un albero di 50 s 100 anni. Alle volte ai 100 aoni un albero comincia già a *coronarsi* (seccare in cima). Queste differenze provengono dalla natura del snolo, e dalla quantità di terra vegetabile che ci si trova. In un buon terreno la quercia di tre età (75 anni) conviene perfettamente per le *razze* e per tutti gli oggetti che domandano della forza, e dell' elasticità.
	Ordinaria (B)		(B) La querce ordinaria è quella che ordinariamente s'impiega negli arsenali: i suoi due colori benissimo si distingnono al taglin dell' alberu: quella ch' è di colnre giallo pagliato è la miglinre.	
		Gialla (*b*)	(*b*) Per quanto meno dura, meno fibrosa, e meno elastica della querce verde, la querce gialla lo è pure abbastanza, sopratutto quando è giovane: si conserva benissimo nell' acqua, ed all' intemperie dell'aria: è soggetta a spaccarsi quando è esposta all' aria quand' è ascista; perde sensibilmente la sua durezza, quando è sul ritorno.	
		Rossa (*b'*)	(*b'*) La querce rossa è tenera, poco fibrosa, e poco elastica: si conserva meno tempo della querce verde, e della gialla: ma è meno soggetta a spaccarsi dell' ultima.	

DIFETTI E DEVONO FARLO RIFIUTARE	OGGETTI A CUI DEV' ESSERE IMPIEGATO.	*Osservazioni.*
La quercia è soggeta ai me- ssimi difetti dell' olmo : ci ricooosce pure un difetto aggiore, quando si manife- no al taglio del piede delle *adazioni di colore* più cupe l colore naturale dell' albe- : annunziano esse un albe- in scadimento : la forza l' elasticità del legno hanno già molto perduto, e le rti assortite di colori ven- no meno prestissimo. L' i- sso difetto si riconosce pu- , nel legno segato per il ngo, a delle piccole *mac- ie* o *vene* hianchiccie. Bi- gna pure evitare nella quer- , gli *abbeveratoj* che si rmano alle ascelle, o rin- one di diversi rami, che il so della brina, o i grandi nti staccano qualche volta, separano dal tronco, in odo che l' acqna ci s' intro- ice, e causa un infracida- ento interno dai rami alle dici.	Si è veduto che si poteva all' occasione rimpiazzare la querce coll' olmo, parimente mancando quest'ultimo si può rimpiazzare colla querce. Quando queste due essenze sono abbastanza abbondanti per bastare ai bisogni la querce è particolarmente impiegata alla costruzione di *tutte le parti delle casse da piazza, e da costa, le guance* di ogni specie di cassa, i *mozzi* (1), *le razze* (2), *le stanghe, cosciali, bracci di stanghe, stecche maestre e stecche quadre, scannelli, bracci di timone, forchetti, sale* (3). *code* (4) *timoni,* (4), *bilancini e bilance* (4), *testate, correnti, listroni, lisciatoj, calastrelli d' ogni genere, legnami da piattaforma, ec.*	Secondo l' esperienze li Buffon un pezzo di legno di quercia di 5 pollici di riquadratura, e lungo 7 piedi sostiene senza rompersi 11525 ℔ 14 piedi lungo 5100 8 — — 9787 16 — — 4550 9 — — 8308 18 — — 3700 10 — — 7125 20 — — 3225 12 — — 6075 24 — — 2162 Un pezzo d' 8 pollici di riquadratura e lungo 7 piedi sostiene un peso di — 48100 14 lungo — 19775 8 — — 39750 16 — — 16375 9 — — 32800 18 — — 13200 10 — — 27750 20 — — 11487 Da questi risultamenti si vede, che la resistenza non segue del tutto la legge che abbiamo altrove esposta, e che un pezzo di legno d' una lunghezza doppia di quella d' un altro, non sostiene un peso eguale alla metà del peso che susteneva questo.

(1) Essendo i mozzi la parte essenziale della ruota, non bisogna fargli d' olmo, corrompendosi questo legno più presto della querce.

(2) Bisogna scerre per le razze la qnerce gialla la più giovane posisibile.

(3) Le sale possono farsi anche d' olmo.

(4) Tutti questi possooo anche farsi d' olmo, e di frassino.

ESSENZA.	VARIETÀ.	CARATTERE.	ETÀ IN CUI DEVE ESSERE TAGLIATO.
FRASSINO		Duro, fibrosissimo, e molto elastico; cresce molto dritto; ciò che lo rende adattatissimo, al lavoro di carradore; si conserva meno dell' olmo; diviene tenero quando è vecchio.	Siccome è sempre impiegato ad oggetti di piccole dimensioni, e che domandano molta elasticità, conviene tagliarlo, dalle due, alle tre età (50, a 75 anni).
FAGGIO		Il faggio è duro, abbastanza elastico, ed abbastanza fibroso quando è giovane; perde le due ultime qualità dopo due età (50 anni): vien presto meno quando è esposto all'umido: in generale non è di lunga durata: si conserva pertanto molto tempo nell'acqua, purchè ci sia costantemente immerso: quello di scorza nericcia, è preferibile a quello che l'ha bianchiccia.	Bisogna tagliarlo più giovane che sia possibile e quando ha delle dimensioni abbastanza grandi per gli oggetti a cui deve servire, bisogna che abbia dalle 4 alle 5 età (100, a 125 anni) perchè se ne possino fare dei quarti. Tosto che l' albero, s'avvicina al ritorno, muore in cima. Questo legno dev'essere asciato, poco dopo il taglio: se si lascia con la buccia si riscalda e perisce a cominciare dal succhio d' Agosto che segue il suo taglio.
CARPINO		Il Carpino, è duro, fibroso, elastico, assai compatto, di poca durata quando è esposto all'umido.	Bisogna tagliarlo dalle 2, alle 4 età (50, a 100 anni); conserva la sua forza fibrosa, e la sua elasticità, più al lungo del frassino; esige l'istesse attenzioni per tagliarlo ed asciarlo.
SORBO, E LOTO BAGÒLARO.		Questi due legni, hanno presso a poco gl'istessi caratteri, sono durissimi poco fibrosi, e poco elastici: si conservano molto tempo quando non sono esposti all'umido.	Crescono quest'alberi lentamente, e conservano vecchissimi la loro durezza, ci bisognano almeno 5, a 6 età (125, a 150 anni) perchè se ne possino fare delle tavole, di 12, a 15 pollici di larghezza.

DIFETTI CHE LO DEVONO FARE RIFIUTARE.	OGGETTI A CUI DEV' ESSERE IMPIEGATO	*Osservazioni.*
Bisogna rifiutarlo per gl' istessi difetti indicati per l' olmo. Gli usi a cui si destina esigono che non abbia nodi, o rami dannosi.	Bisogna per quanto è possibile evitare di renderlo continente nelle commettiture forzate, atteso che la parte commessa s' infradicia facilmente. È il miglior legno che possa usarsi per le *leve*, *timoni*, *bilance*, *bilancini*, *aste da lanate*, e *manichi* d' ogni specie.	
Può avere gl' istessi difetti dell' olmo, ma ci è meno soggetto: l' albero ha ordinariamente un tronco molto liscio ed altissimo. I suoi primi rami sono fortissimi, ciò che riduce la lunghezza del legno di buon servizio nel solo tronco. Se si vedono delle macchie giallicce al taglio del piede, è segno certo che l' albero è già peggiorato, e che il legno è cattivo.	Il frassino giovane può dare delle buone *sale*, ma di poca durata. Quand' è giunto ad una grossezza conveniente, se ne possono fare dei buoni *quarti*, ma bisogna impiegargli subito, non conservandosi bene questo legno in magazzino. Con quello di scorza nericcia, si possono fare all' uopo, delle *pialle* o *altri oggetti da legnaiuolo*.	Per quanto il frassino non sia ordinariamente considerato come legno di costruzione, si è pur non ostante citato, perchè può rimpiazzare l' olmo all' occasione, e che essendo abbodantissimo in Francia, può fornire grandi compensi. I quarti che se ne fanno possono fare un buonissimo servizio impiegandogli subito, e nelle demolizioni fatte a Metz nel 1824, se ne sono trovati dei buoni che avevano 15 anni.
Istessi difetti da evitare che nel frassino.	Se ne possono fare all'uopo delle buone *sale*; ma saranno di poca durata: la sua durata permette di farne in mancanza di sorbo, degli *strumenti da legnaiuolo* d'ogni specie. Se ne fanno pure dei denti da usina o altre opere che devino soffrire molto attrito.	
Questi legni sono poco suscettibili di difetti, e la loro rarità fa sì che si trascurano quelli che possono avere, sottraendone nella cubatura le parti affatto improprie al servizio.	S' impiegano per diversi *strumenti da legnaiuolo*, e per dei pezzi da attrito nelle macchine ed usine.	

ESSENZA.	VARIETÁ.	CARATTERI.	ETÀ IN CUI DEV' ESSERE TAGLIATO
NOCE		Il noce è legante e dolce: è meno soggetto a spaccarsi, ed a tormentarsi, delle altre specie di legni: è di una gran durata.	Si può tagliare il noce a tutte l' età, purchè non sia nel suo peggioramento; siccome è un albero fruttifero, si taglia ordinariamente bastantemente vecchio. Non bisogna impiegarlo avanti che abbia almeno tre anni di taglio, dei quali due anni asciato nel magazzino.
PIOPPO.		Tutti i pioppi sono dolci e si conservano poco; sopratutto se sono tagliati in succhio: infradiciano e vengono meno prestissimo quando sono esposti all'intemperie dell'aria.	Tutti i pioppi crescono rapidissimamente; piantato in un buon terreno, quello d' Italia (B) può dare belle tavole ai trenta anni. Tutte le specie in generale daranno dai trenta ai sessanta anni delle tavole adattate alle costruzioni dell'artiglieria.
	ORDINARIO o del paese (A).	A Il pioppo ordinario o del paese è fibrosissimo, e più elastico di tutti gli altri, e si conserva meglio: è difficile a fendere ed a lavorare.	
	D'ITALIA (A).....	B Il pioppo d' Italia è poco fibroso e poco elastico: è facile a fendere e si lavora facilmente.	
	D'OLANDA (C). Ordinario (c).	c Il pioppo d' Olanda ordinario è un poco più fibroso, e più elastico di quello d' Italia: si fende meno facilmente e si lavora bene.	
	D'OLANDA (C). Gattero (c').	c' Il pioppo d' Olanda bianco, o gattero differisce pochissimo dal precedente, l' albero è ordinariamente moltissimo liscio.	

ESSENZA.	VARIETÁ.	CARATTERI.	ETÀ IN CUI DEV' ESSERE TAGLIATO.
TIGLIO ED ONTANO		Questi due legni hanno presso a poco gl' istessi caratteri del pioppo d'Olanda; sono dolcissimi, facilissimi a lavorare, e divengono molto lisci sotto la mano dell' operaio.	Il tiglio e l' ontano crescono più adagio del pioppo: gli bisogna quasi il doppio del tempo per arrivare all'istessa grossezza.
PINO		Il pino è un poco duro, assai peso, molto resinoso; si conserva bene nell' acqua, e sufficentemente bene all'intemperie dell' aria	Le dimensioni esatte, determinano l'età in cui deve tagliarsi, del rimanente più giovane egli è tanto più è forte.
ABETE.		Gli abeti delle due specie sono assai fibrosi ed assai elastici: ma le loro fibre come quelle del pino sono spesso interrotte dai nodi.	Come al pino.
	Rosso a grana fine (A)	(A) L'abete rosso è più leggiere, meno nodoso, meno resinoso, ed un poco meno duro del pino; si conserva assai bene nell'acqua, ed all' intemperie dell'aria.	
	Bianco o Ordinario (B)	(B) L'abete bianco è più leggiere, meno resinoso, e di minor durata dell' abete rosso si conserva niente di meno nell' acqua.	

DIFETTI CHE DEVONO FARLO RIFIUTARE.	OGGETTI A CUI DEV' ESSERE IMPIEGATO.	*Osservazioni.*
Si devono rifiutare queste due specie di legno, e generalmente tutti i legni da costruzione, per gl' istessi difetti dell' olmo.	Si asciano questi due legni in *tavole* come i pioppi: sono anche molto buoni per *tacchi*; servono esclusivamente alla fabbrica delle spolette da bombe e da granate reali.	.
Oltre i difetti comuni a tutte le specie dei legni, ci si trovano spesso dei nodi che, nelle tavole traversano la grossezza in modo da poterne esser cacciati al di fuori, ciò che lascia un buco.	Il pino è molto migliore per fare dei *pali da palafitte* che devono costantemente restare nell' acqua. Garbato in tavole, l' artiglieria non l' impiega che per *casse da armi*.	
Come al pino.	L' abete rosso a grana fine (A) s' impiega, per *aste da lanate* da cassa da assedio. Le due specie s' impiegano per *travicelli* e *tavoloni* da equipaggio da ponte, *fondi* e *legnami che rivestono di fuori il bordo* dei battelli, *alberi di nave*, *quartieri*, e *piedi da capra* ec. I Prussiani l'impiegano per legname da piattaforma. Asciato in tavole, si usa per *casse*, *cassòni*, *cofanetti* e *piccole separazioni* da cassoni.	(1) L'abete è forse preferibile alla quercia per i tavoloni da piattaforma atteso che è meno peso, meno soggetto a tormentarsi, e che le leve ci scorrono meno sopra nelle operazioni.

Dei ferri.

§. 108. Abbiamo già dato (§. 43) delle nozioni generali sul ferro ai tre diversi stati, di *getto* o *ferro fuso*, di *ferro lavorato duttile*, e d'*acciajo*: non si tratterà dunque quì, che di quelle loro proprietà, che sono più interessanti per gli usi a cui l'artiglieria gl'impiega; delle loro varietà; delle qualità e difetti di ciascheduna di esse, e degli oggetti particolari che se ne fabbricano.

Il *ferro fuso* o *getto* s'allunga d' 1/162800 per grado del termometro di Fahrenheit, si strugge a 3479 gradi del pirometro di Daniel; raffreddandosi nella forma, si ritira d' 1/98 ad 1/85, pesa 450 libbre per piede cubo (1), ed una verga lunga un piede e d'un pollice di riquadratura pesa tre libbre. Si schiaccia sotto una pressione di 9300 libbre su pollice quadrato; sostiene senza alterazione permanente 15300 libbre per pollice quadrato, ed una estensione d' 1/1204 in lunghezza.

I difetti che devono fare rifiutare le opere di getto, perchè alterano di molto la loro solidità, sono le *cavità* o *camere*, che sono dei vuoti interni; ed i *fessi* o crepature più o meno lunghe.

Il *ferro lavorato* o *duttile* s'allunga d' 1/143000 per grado del termometro di Fahrenheit: pesa 475 libbre il piede cubo, ed una verga d'un piede di lunghezza, e d'un pollice di riquadratura pesa 3 ℔., 3. Quello che è di buona qualità, sostiene senza alterazione permanente una pressione di 17800 libbre sul pollice quadrato, ed un estensione in lunghezza di 1/1400; la sua forza di coesione diminuisce di 1/3000 ad un elevazione d'un grado di temperatura. La sua forza paragonata con quella del ferro fuso, presa per unità, è di 1,12; la sua estensibilità e di 0,86, e la sua tensione 1,30. Una campanella di ferro nervoso, di cui ogni ramo ha 4 linee di diametro, sostiene 12000 libbre (peso di Francia) avanti di rompersi. I principali difetti che si possono incontrare nel ferro battuto, sono le *innestature mal bollite*, le *scaglie*, le *sfaldature*, i *seni*, e le *crepe*.

---

(1) Questi dati e tutti quelli che seguono, sono estratti, la maggior parte, dal *Saggio pratico sulla forza del ferro fuso* ec., del signor Tredgold. I pesi e misure indicate sono quelle d'uso in Inghilterra. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

La *innestatura mal bollita* proviene da un difetto di saldatura, che accade dal non essere il ferro bastantemente caldo per saldare, o perchè ci si è trovato qualche scoria che ne ha impedito parzialmente la saldatura.

Le *scaglie* non sono che delle innestature mal bollite le quali, occupano poco spazio, e che sono alla superficie del ferro.

Le *sfaldature* non sono che delle piccolissime macchie nere, dovute ad una materia estranea che si trova nel ferro ad un grande stato di divisione. Questo vizio non nuoce alla tenacità del ferro: non fa che rendere men vistoso il lavoro.

Le *crepe* sono un difetto che si trova nel senso della larghezza, o presso a poco: proviene da una soluzione di continuità nel ferro, che non è stato che ravvicinato mediante il martello.

L'*acciajo* si dilata d' 1/147200 per grado del termometro di Fahrenheit pesa 490 libbre il piede cubo: una verga d' un piede di lunghezza e d' un pollice di riquadratura pesa 3, ℔. 4. La sua tenacità e di 130000 libbre per pollice quadrato: diminuisce d' 1/5000 per grado d' elevazione di temperatura.

Per distinguere l' acciajo dal ferro puro, si getta sul metallo pulito una goccia, d' acido nitroso indebolito, o d' acqua forte di commercio; due minuti dopo si lava il metallo coll' acqua: l' acido gli avrà tolto il pulimento, e ci avrà lasciato una macchia, che sarà bianca sul ferro, e nera sull' acciajo, perchè avrà sciolto il ferro e non il carbonio, che ci sarà rimasto nudo.

L' acciajo può avere gl' istessi difetti del ferro da cui proviene; è soggetto di più a *velarsi* o curvarsi alla tempra, ed a *sgranarsi* se la tempra è secca, cioè se è temperato troppo caldo. Se non fosse temperato abbastanza caldo, potrebbe *ributtarsi*, cioè cedere ad una resistenza anche assai debole.

Tavola dei ferri fusi ed

SPECIE.	VARIETÀ.	CARATTERI APPARENTI.
FERRO FUSO o GETTO.	Bigio (A)............	(A) Spezzatura granosa, grani mediocremente fini, senza essere a faccette, colore bigio, che deve piuttosto pendere sul turchino che sul bigio cenerino, le sfaldature sarebbero un indizio d' impurità.
	Bianco (B)...........	(B) Spezzatura compatta, radiante, con un colore bianco argentino: o frattura compatta a grani finissimi, con un colore leggermente bigiccio.
	Mescolato (C)........	(C) Spezzatura granosa d' un bigio chiaro cenerino, o d' un bigio sparso di macchie bianche. Non bisogna confondere questa varietà col getto di cui la frattura è bianca e sparsa di piccole macchie non molto distanti fra loro: quest' è il vero getto bianco. Il getto mescolato può essere riguardato sotto tutti i rapporti, come un prodotto intermedio fra il getto bigio, e quello bianco.

acciaj impiegati dall'Artiglieria.

QUALITÀ E DIFETTI.	A CHE IMPIEGATI.	*Osservazioni.*
(A) Questo getto è dolce ed un poco malleabile a freddo: è suscettibile di lima, di scarpello e di trapano: di tutti i getti di primo getto è quello che possiede la maggiore tenacità. È poco denso, d'una debole gravità specifica, sovente spumoso, sempre poroso alla superficie delle opere di getto: rinchiude frequentemente dei grani di getto bianco, i quali spuntano gli strumenti, e tanto più ne contiene quanto più pende sul bigio cenerino: diviene duro ed aspro per la *battitura* a caldo.	(A) Se ne fanno le *guancie* da *ceppi* da *mortaj*, i *bucolari* e generalmente tutti gli oggetti che devono essere sottoposti ad un ulteriore lavoro.	Non si è messo il getto nero nel numero di quelli che sono impiegati nell'artiglieria, perchè è incapace di resistenza e poco atto alle opere di ferro fuso. È dolce: ma manca di fluidità e di tenacità, e deve questi vizj ad una soprabbondanza di piombaggine, che distrugge la coesione delle sue parti. È d'una grana più fine, e d'un colore più scuro del getto bigio.
(B) Gettato in forme di sabbia o di terra, prende una superficie unitissima; è suscettibile di ricevere un bel pulimento: ha più gravità specifica del getto bigio. È duro, aspro, non suscettibile di lima, di scarpello, o di trapano: non possiede che una piccola tenacità relativa.	(B) Questo getto non può essere usato per oggetto veruno che provar debba della resistenza, o essere ricercato per strumenti. Non dà che delle *palle* che divengono renose per la *racconciatura* e delle *granate reali* di una bella apparenza, ma di cui la materia manca di tenacità: non può quasi servire che per le bombe.	
(C) Questo getto diviene liquidissimo nella sua fusione, e si rappiglia in seguito lentissimamente, di modo che si modella benissimo, e facilmente riceve le impressioni le più delicate: si racconcia facilmente. La superficie degli oggetti gettati in ferro fuso mescolato non è tanto unita come in quelli di getto bianco; il metallo non è tanto tenace quanto il getto bigio, e non si lascia tanto facilmente scalfire dagli strumenti a taglio.	(C) Questa specie di getto può essere indistintamente impiegata per tutti i *projetti*; è quello appunto che dà le più belle *palle*, e le migliori *granate reali*.	

SPECIE.	VARIETÁ.	CARATTERI APPARENTI.
FERRO LAVORATO, O DUTTILE.	Forte e duro (A)......	(A) Spezzatura a grani finissimi, di forma indeterminata, colore bigio turchiniccio, pendente in bianco. Questo ferro non prende consistenza che in piccoli pezzi, i filamenti del suo nervo essendo lunghissimi: il suo colore è d'un bianco d'argento.
	Forte e dolce (B).....	(B) Spezzatura a grani fini d'una forma indeterminata, ma indicante una disposizione nervosa: colore d'un bigio turchiniccio, ma meno chiaro di quello del ferro forte, e duro: prende del nervo sotto un pezzo bastantemente grosso: questo nervo ha un colore d'un bigio di piombo: non è tanto bello, nè tanto lungo quanto quello del ferro forte e duro.

QUALITÁ E DIFETTI.	A CHE IMPIEGATI.	*Osservazioni.*
(A) È questo il ferro più forte che sostiene senza rompersi il maggior peso e che si tira in filo il più sottile; se si tratta convenientemente, è durissimo, e resiste meglio all' attrito del ferro *vetrino a freddo*; prende un bellissimo pulimento, e dà il migliore acciajo di cementazione, e la latta di miglior qualità. Il ghiaccio ed il martellare a freddo l' inaspriscono facilmente.	(A) È buonissimo per tutti i *ferramenti da armerie*, in *sbarre*, *ridotte in lamine*, *ridotte in piastre* e *digrossate*: conviene soprattutto per i *cerchi delle ruote*: le *sale* che se ne fabbricano resistono meno sotto la berta, e forse anche allo sparo del cannone, di quelle che si fanno di ferro forte e dolce.	Per quanto si sia qualche volta obbligati ad impiegare in mancanza d' altri, i ferri *vetrini a freddo*, e *vetrini a caldo*; non si sono quì citati perchè sono dei ferramenti piuttosto difettosi, che delle varietà di questo metallo. Il primo ritiene il suo difetto per un eccesso di carbonio, o dell' acido fosforico che si trova nella sua miniera. Ci si è pure trovato fino ad 1/400 di cromio. La sua frattura non offre che poco o punto nervo: è d' un colore bianco argentino, con delle piccole *faccette*. Il vizio del ferro *vetrino a caldo*, è inerente alla natura della sua miniera, la quale contiene dell' arsenico, e del zolfo. Gli operai lo chiamano impropriamente rame, poichè non ci si saprebbe scoprire il minore indizio del rame. Gli danno pure il nome di *ferro senza tiglio*, o *di colore*: ha molta analogia col ferro forte e dolce, le barre che se ne lavorano, hanno ordinariamente dei seni ai loro canti vivi, ma questo indizio non è sicuro, ogni ferro mal raffinato, potendo presentare l' istessa apparenza.
(B) Questo ferro sostiene un peso quasi tanto considerabile quanto il ferro forte e duro: sottoposto all' urto si piega senza rompersi: s' inasprisce meno facilmente del precedente, ciò che gli fa dare la preferenza per la fabbrica del filo di ferro. Non resiste ad un grande attrito, si consuma prestissimo, e se i pezzi che se ne sono lavorati sono sottili, si piegano facilmente.	(B) Non conviene per i *cerchi delle ruote*; s' impiega per tutti gli altri ferramenti da armerie, e principalmente per le *sale*: quelle che se ne fabbricano resistono benissimo sotto la berta, alle scosse della strada, ed agli sforzi dello sparo: si piegano piuttosto che rompersi.	

SPECIE.	VARIETÁ.	CARATTERI APPARENTI.
ACCIAJO........	Naturale (A)........	(A) Tessitura a grani finissimi. Il nervo è un indizio della presenza del ferro. Colore bianco bigiccio, che non deve pendere al turchino.
	Di Cementazione (B)..	(B) Avanti d' essere raffinato si chiama *acciajo snervato*; la sua superficie è allora coperta di piccole *vescichette*, ed il suo grano somiglia quello del ferro vetrino a freddo. Dopo ch' è stato raffinato prende un grano tanto fine quanto quello dell' acciajo naturale, egli è anche impossibile di distinguergli l' uno dall' altro esaminandone la spezzatura. Il colore e la grossezza del grano variano col grado della tempra.
	Fuso (C).............	(C) Il suo grano è più fino di quello delle due qualità precedenti: è impercettibile dopo la tempra, ed avanti è spesso tanto fine quanto quello dell' acciajo naturale temprato.

QUALITÀ E DIFETTI.	A CHE IMPIEGATI.	*Osservazioni.*
(A) È questo l' acciajo che si salda meglio e che sembra avere più corpo. Non è quasi mai omogeneo, a meno che non sia stato scelto accuratamente e raffinato un gran numero di volte. Può divenire allora buonissimo, come per esempio quello fine d' Alemagna.	(A) Si adopra per l' *armi bianche* e nelle armerie per gli *strumenti da aperaj in legno*.	In ogni specie d' acciajo, il colore diviene tanto più bianco, quanto più sono stati temperati ad una più alta temperatura.
(B) È spesso durissimo e molto elastico, e può divenire per l'affinamento, più omogeneo dell'acciajo naturale. Vien meno e perde il carbonio facilmente. Ha meno corpo, e si salda più difficilmente dell' acciajo naturale.	(B) Non è adattato che per gli *strumenti d' operaj in legno, ed in ferro*, e per gli oggetti di cui la forma è semplicissima.	
(C) È l' acciajo il più duro, il più elastico, ed il più omogeneo: è quello che possiede al più alto grado tutte le qualità di questo metallo. Dev' essere temprato ad un grado di calore più debole di quello che richiedono gli altri acciaj, per acquistare il maximum della durezza e dell' elasticità. Si può pure riscaldare un maggior numero di volte degli altri, avanti che perda la sua durezza. Si salda difficilmente: ha meno corpo, ed è più aspro degli altri acciaj.	(C) S' impiega per i *bulini*, per i *ganci* da torniare il ferro, ed in generale per tutti gli strumenti delicati, coi quali si torniscono i metalli: se ne dovrebbe estendere l' uso ai *piccoli scarpelli*, ed alle *sgorbie fini* degli operai in legno.	

CAPITOLO III.

Delle macchine e cordami.

Articolo primo

Delle macchine.

§. 109. Accade spesso nell'operazioni e lavori dell'artiglieria d'avere bisogno di muovere delle grandi masse impiegandoci la minor quantità di forza possibile: si è dunque perciò obbligati a ricorrere all'nso di macchine, delle quali la meccanica insegna a conoscere la teoria.

Siccome non si vuole quì dare che una compendiosa descrizione di quelle macchine, che più frequentemente vengono usate dall'artiglieria, ci limiteremo ad esporre quei risultamenti di questa teoria che specialmente le risguardano, e non ci appoggeremo ai principj della scienza, che per qnanto sarà necessario onde rendere intelligibile al lettore il soggetto di quest'articolo.

La più semplice di tutte le macchine è la *leva*.

Questa ordinariamente, non è che un pezzo di legno che s'impiega per sollevare un peso. La migliore qualità del legname da potersi impiegare a quest'uso, è siccome l'abbiamo già detto il frassino. Un fusto o randello di frassino lungo dai 3 agli 8 piedi, e di 2 a 4 pollici di diametro, è dunque propriamente una *leva*. Se non ha che dai tre piedi e mezzo ai quattro piedi di lunghezza sopra dai due pollici ai due pollici e mezzo di diametro, è ciò che chiamasi *leva da maneggio*: un pezzo di legno più forte e più lungo, e ferrato da una cima un poco a punta, è una *leva ordinaria*. Affinchè queste leve abbiano le qualità necessarie all'uso che se ne fà, bisogna che la loro lunghezza si trovi nel senso delle fibre del legno.

Per servirsi d'una leva, se ne *impegna* ordinariamente una cima di 6 a 12 pollici sotto il peso o la massa che si tratta di sollevare; questo è ciò che dicesi *applicare la leva;* quindi appoggiando sul suolo, o sopra tutt'altro *punto d'appoggio*, l'estremità della parte impegnata o *l'unghia*, si agisce con sforzo all'altra estremità. In qnesta guisa un uomo, può sollevare un peso eguale a cinque

in sei volte il suo proprio peso, ciò che significa dalle sei alle 700 libbre.

Nell' operazione descritta, il punto d'appoggio si trova rapporto alla *forza* agente, al di là della *resistenza* ch'essa deve vincere: spesso pure si trova posto in una posizione intermedia fra i *punti d' applicazione* dell' una e dell' altra: ma in ogni caso, più grande sarà la distanza del punto d' appoggio al punto d' applicazione della forza, relativamente alla distanza del medesimo punto d'appoggio alla resistenza, maggiore pure sarà la massa che si potrà mettere in moto con una forza data, oppure, più debole sarà la forza necessaria per sollevare un corpo d' un peso determinato. Conseguentemente a questo principio di statica, *nel caso d' equilibrio della leva, la forza o potenza, e la resistenza o peso da sollevare, sono fra loro in ragione inversa delle distanze dal loro punto d' applicazione, al punto d' appoggio.*

§. 110. Una piccola ruota di metallo o di legno, sospesa e potendo liberamente girare attorno al suo asticulo, e ciò che chiamasi *carrucola* o *girella*. Per servirsene si passa una corda sulla sua circonferenza, che ha per questo una *gola* incavata.

L' equilibrio ha luogo in questa macchina allorchè la potenza e la resistenza sono uguali: così per mezzo d'una carrucola un uomo impiegando una forza di 150 libbre, non potrà tenere in equilibrio che un peso pure di 150 libbre.

Se due o un maggior numero di girelle sono poste l' una accanto all' altra, nell' istesso *bozzello*, e sopra l' istesso *asticulo*, quest' apparecchio o combinazione di girelle chiamasi *taglia* o *polispato.* S' impiegano ordinariamente nel medesimo tempo due taglie: l'una attaccata ad un punto fisso, l' altra legata alla resistenza e movendosi seco. Un istesso cavo vien passato in tutte le girelle, andando sempre da una taglia all' altra, e di cui una cima è attaccata ad una di esse mentre l' altra è tirata dalla potenza.

Mediante questo doppio apparecchio, che chiamasi, *gioco di girelle, o doppio paranchino, l' equilibrio ha luogo quando la resistenza stà alla potenza, come il numero dei capi dei cordami (senza contare quello su cui si tira) stà all' unità.* Così quando un uomo, mediante un doppio paranchino che impiega sette corde, esercita una forza di 150 libbre, può tenere in equilibrio un peso di 1050 libbre.

§. 111. Chiamasi *burbera*, un cilindro di legno che liberamente si muove sul suo asse, e che si fà girare per mezzo di *leve da maneggio*, che successivamente si applicano nei quattro *intagli* o fori praticati per quest'oggetto alle sue estremità. Nel *cabestano* la burbera è orizzontale, nell' *argano* essa è verticale.

Per servirsi di questa macchina, si guarnisce la burbera di un cavo, una cima del quale è attaccata al peso che bisogna alzare o far muovere, e si agisce colle leve in modo che il cavo s'avvolga poco a poco lungo la burbera Quest' è ciò che si dice *operare col cabestano*

L'equilibrio ha luogo in questa macchina quando la potenza stà alla resistenza come il raggio della burbera stà alla lunghezza delle leve. Donde ne segue, che più piccolo sarà il diametro della burbera, e più le leve di maneggio saranno lunghe, minore forza ci bisognerà per alzare un peso determinato. Così, supponendo le leve dieci volte più lunghe del raggio della burbera, due uomini, impiegando ciascuno una forza di 150 libbre, potrebbero tenere in equilibrio una massa di 3000 libbre.

§. 112. In tutto quello che fino ad ora abbiamo detto, non si è fatto conto dell' *attrito:* egli è frattanto evidente che oppone molta resistenza al moto, e se ne può valutare il valore ad un quinto, o anche ad un terzo dello sforzo totale, o della resistenza che oppone la massa da muovere.

L'attrito è il maggiore possibile, allorquando i due corpi, quello che *frega* ed il *fregato* sono dell'istessa specie, come legno contro legno, metallo contro metallo, sopratutto se l'attrito del legno contro il legno s'esercita nel senso delle fibre, o se il metallo che frega, ed il metallo fregato sono dell'istessa specie, come ferro contro ferro, rame contro rame, ec. Ma diverrà un poco minore, se uno di questi metalli frega contro un altro, come per esempio ferro, rame, o acciajo contro l'ottone.

L'attrito può anche diminuirsi d'un quarto, ed anche se i movimenti sono rapidissimi, della metà del suo valore totale, mediante l'unto. Frattanto ci sono dei corpi ai quali non è applicabile questo mezzo: legno contro legno, ed ottone contro ottone per esempio non comportano verun unto. Si sà pure che l'umidità aumenta l'attrito dei legnami siccome il calore quello dei metalli.

L'attrito dell'acciajo contro l'ottone è siccome l'ab-

biamo detto uno dei minori. Si valuta il settimo del peso da muovere.

Quando l'attrito è così valutato ad una certa parte della pressione o del peso è sottinteso trattarsi del moto dei corpi sopra un piano orizzontale. Non sarebbe più l'istesso se si trattasse d'un moto circolare. *L'attrito in questo caso stà a quello che si esercita sopra un piano orizzontale, come il diametro del corpo rotondo stà al braccio della leva che lo fa muovere.*

Se per esempio la massa da muovere è di 1500 libbre, l'attrito sopra un piano orizzontale sarà di un quinto di questo peso, o di 300 libbre; ma se si tratta di mettere in moto l'istesso peso per mezzo della burbera il cui cardine abbia un pollice e mezzo di diametro, e mediante una leva di 6 piedi, o la cui lunghezza sia uguale a 48 volte questo diametro, l'attrito non sarà più che la quarantottesima parte delle 300 libbre, o di 6 libbre e mezzo.

Il moto delle girelle attorno al loro *asticulo*, prova un attrito il cui valore aumenta o diminuisce, come il quoziente del diametro dell'asticulo pel diametro della girella. Così in due girelle dell'istesso diametro, ma che avessero degli asticuli di diverse grossezze, l'attrito sarebbe in ragion diretta di queste grossezze; ed in due girelle che avessero diversi diametri, ed asticuli di grossezze pure differenti, l'attrito sarebbe in ragion diretta delle grossezze dell'asticulo, ed in ragione inversa dei diametri della girella. Se adunque in una girella di 8 pollici di diametro, con un asticulo d'un pollice, l'attrito è valutato ad una libbra, una girella dell'istesso diametro, con un asticulo d'un mezzo pollice non darà che un attrito d'una mezza libbra, ed una girella di 4 pollici di diametro con un asticulo di due pollici darà un attrito di 4 libbre.

Diverse girelle poste le une contro le altre, provano pure un attrito fra loro, e siccome quest'attrito è in ragione delle superficie del contatto, bisogna per diminuirlo, lasciare al centro delle girelle un piccolo ingrossamento di forma semisferoide, in modo che non si tocchino che in un solo punto. Due girelle perfettamente piane, l'nna in moto contro l'altra presenterebbero il maggiore attrito possibile: se all'apposto si frappone fra loro una pallotta di metallo, l'attrito sarà ridotto ad un *minimum*.

Quando si vuole aumentare il numero delle girelle, per avere un maggior numero di capi di cordami, e diminuire per conseguenza la forza necessaria per operare il moto d'un corpo, bisogna fare attenzione all'aumento d'attrito che ne risulta, e tenerne conto nei suoi calcoli, perchè senza di ciò ci esporremmo a perdere più da un lato di quello che dall'altro si guadagnasse.

Bisogna parimente considerare la *tensione del cavo:* essa aumenta o diminuisce l'attrito in ragione del maggiore, o minore diametro del cordame, e dello sforzo più o meno grande che bisogna usare nell'operazione.

§. 113. Per il maneggio delle grosse masse, come per alzare un pezzo di grosso calibro dalla sua cassa, o carro da cannoni, o per discendercelo ec., usa spesso l'artiglieria una macchina, nella quale trovansi riuniti una *burbera,* ed una *taglia,* e che viene denominata *capra.*

Questa macchina somiglia ad un gran compasso a tre rami: fra due di questi rami, chiamati *gambe*, e congiunti da tre traverse, trovasi la *burbera;* l'altro che serve di punto d'appoggio chiamasi il *piede.* Le gambe ed il piede sono congiunti da una fascia di ferro denominata il *cappelletto della capra,* ed al loro punto di riunione trovasi la *taglia.* Il piede e le gambe della capra hanno ordinariamente dai 12 ai 15 piedi di lunghezza, e sono comunemente costruiti d'abete, siccome dicemmo all'articolo di questo legname.

L'economia di forza che si ottiene mediante la capra si compone:

1.° Di quella che si guadagna colla burbera.

2.° Di quella che si deve alla taglia.

Se si calcola adunque separatamente l'effetto di ciascheduno di questi mezzi, secondo i principj che qui sopra abbiamo esposti, sarà facile di concluderne la forza necessaria per sollevare, mediante la capra, una massa d'un peso determinato. (1)

S'impiegano ordinariamente alla burbera quattro uomini, di cui due agiscono effettivamente, mentre che i due altri tolgono le loro leve, e le applicano di nuovo. Per alzare dei pesi mediocri, (che non oltrepassano le

---

(1) Coloro che desidereranno più estese notizie sopra quest'oggetto, le troveranno nel 4.° Capitolo del 2.° Volume del Manuale dell'Artiglierie di Scharnhorst. (*Nota dell'Autore*)

4000 libbre) non ci abbisognano che tre carrucole, delle qnali due fra le gambe della capra, ed una in un *bozzello* che s' attacca al peso da sollevare; ma per delle masse pesissime ce ne bisognerebbero cinque.

Affinchè una capra sia ben condizionata, e perfettamente convenga agli usi a cui è destinata, fa d' uopo che rinnisca le seguenti qualità.

1.° Dev' essere solida senza essere però troppo pesa, nè d' una costruzione troppo complicata.

2.° Deve potere essere *armata* e *disarmata* prontamente.

3.° Non deve avere che il nnmero di carrucole che gli è strettamente necessario.

4.° La carrucola o carrucole superiori devono essere poste il più vicino possibile alla sua testa, o cappelletto.

5.° Le girelle devono avere dagli 8 ai 10 pollici di diametro, e la grossezza degli asticuli non deve eccedere la decima parte del diametro delle girelle.

6.° Il diametro del cavo non deve oltrepassare da 1.P 10 ad 1.P 60.

7.° Il diametro della bnrbera non deve eccedere i 10 pollici. Quello dei cardini dev' essere il più piccolo possibile, e devono girare in incavi bene esatti e ben ritondati, onde diminuire l' attrito.

8.° Le leve dcvono essere d' un certo peso, nè devono entrare di troppo negl' intagli della burbera. La loro azione sarà ancora aumentata, se si fissa alla loro estremità opposta all' unglia nn peso dalle 20 alle 25 libbre.

§. 114. Si chiama *argano*, nna bnrbera posta verticalmente in un telajo, con sopra una *testata* di legno, a traverso la qnale sono passate in croce due lnnghe leve perpendicolari l' nna all' altra.

Applicando a questa macchina i principj già esposti, si trova, che nel caso d' equilibrio, *la potenza stà alla resistenza, come il raggio del cardine stà alla lunghezza del braccio della leva;* cioè che la forza necessaria per sollevare nn peso dato, sarà compresa in questo peso tante voltc, quante il raggio del cardine sarà compreso nella lunghezza delle leve; ma siccome nella burbera orizzontale o *cabestano*, dei quattro uomini posti alle leve, non ce ne sono che due che possino agire insieme, mentre che alla burbera verticale, o *argano* possono tutti agire alla volta, ne segue che ci bisognerà il doppio di forza per alzare l' istesso peso, servendosi della prima macchina, di quello che impiegando la seconda.

In conseguenza di questa proprietà è adottato l'uso dell'argano a bordo dei vascelli Inglesi, per disimpegnare e rialzare le ancore grosse. Il peso che si tratta di alzare in questa circostanza è enorme, poichè ci sono delle ancore di ottanta quintali, e vincere bisogna inoltre la resistenza del fondo in cui sono impegnati i raffi uncinati: ma una volta però che si è giunti a disimpegnarli, l'operazione diviene facile, atteso che l'immersione dell'ancora nell'acqua gli fa perdere una parte del suo peso.

Gli *argani* destinati a quest'uso hanno dodici bracci di leve, lunghi dai 10 ai 12 piedi: in cima ad ognuno è una corda; s'applicano ad ogni braccio sei uomini, e due a ciascheduna cima di corda, ciò che in tutto fa ottantotto uomini che vengono impiegati a quest'operazione, e frattanto devono ancora fare i maggiori sforzi per disimpegnare l'ancora, sopratutto quand'essa ha incontrato un fondo grasso ed argilloso. I cavi di queste ancore hanno spesso fino in 7 pollici di diametro, e quello della burbera tre soli pollici.

§. 115. Si hanno pure, nei *parchi* o convogli dell'artiglieria, delle macchine denominate *martinelli*, e destinate ad alzare le sale, per torne le ruote, cangiarle, sagginarne i fusi, o farci altri risarcimenti.

Queste macchine, abbastanza cognite in generale perchè inutile sia il farne la descrizione, sono ingegnosissime, ma anche troppo complicate, e spesso presentano l'inconveniente d'avere bisogno di risarcimenti che il comune degli operaj non è sempre in caso di fare. Ci si può supplire in un modo molto semplice, mediante due cannonieri forti e robusti, i quali applicando una leva ciascheduno sotto la sala, l'alzino tanto che basti per permettere alla ruota d'uscire dal fuso.

Il martinello ha pure l'inconveniente di non potere essere usato in un terreno molle, se non si ha sotto la mano un pezzo di tavolone su cui poterlo solidamente appoggiare. (1)

---

(1) Si supplisce ai martinelli nell'artiglieria Francese con macchine semplicissime, pochissimo costose, e che quasi mai esigono risarcimenti, denominate *scalette*. Ce ne sono delle *doppie* e delle *scempie*. La scaletta doppia si compone di due sostegni congiunti verticalmente e parallelamente sopra una base, ad alcuni pollici di distanza gli uni dagli altri: sono tra-

Articolo 2.

Corde, cavi, e spaghi.

§. 116. L' artiglieria adatta ad usi diversi una gran quantità di cordami d' ogni specie. Quelli che vorranno delle particolarità su quest' oggetto, le troveranno nell'ottava lezione della seconda parte dell' opera di Rouvroy, e nel sesto capitolo del primo volume del trattato di Morla.

I limiti di questo trattato non ci permettono che di dare alcune nozioni succinte su i cordami.

Si sa che sono generalmente formati di canapa torta; si riconosce la loro buona qualità ad un colore che s'avvicina ad un bigio argentino; un colore gialliccio indica all' opposto un cattivo cordame. (1)

Per essere buono un cordame non deve presentare nodi, ed i capi di cui è composto devono essere d' una forza sufficiente: finalmente dev' essere unito alla sua superficie; una superficie scabrosa è una prova che la canapa è mescolata colla stoppa.

Si prova la forza dei cordami mediante il peso che si sospende ad una delle loro cime, mentre che l' altra è solidamente attaccata ad un punto fisso. Questo metodo suppone che si sappia prima per esperienza qual peso ogni specie di cordame può reggere senza rompersi.

Una corda, i cui capi sono troppo torti, si rompe facilmente; se non lo sono abbastanza, s' allunga, e non ha la forza necessaria.

---

versati da una chiavarda, che può situarsi ad altezze diverse, e che serve di punto d'appoggio ad una lunga leva ferrata ad uncino dalla sua cima grossa. Nella *scaletta semplice* non c'è che un solo sostegno su cui la leva prende il suo punto d' appoggio. Si supplisce anche finalmente ai martinelli ed alle scalette con un semplice pezzo di travicello, o pezzo di tavolone denominato *puntello*, che si colloca verticalmente, e che serve d' appoggio ad una leva ordinaria, mediante la quale alzasi la cima della sala. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) Il colore non è sempre un indizio certo della qualità d' un cordame: se ne può forse giudicare meglio dall' odore. Sono preferibili i cordami di cui la canapa ha un odore forte, e da rifiutarsi quelli che puzzano di fradicio, di muffa, o di riscaldato. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Ogni cordame che dev'essere esposto all'intemperie dell'aria, deve essere incatramato: ma non bisogna credere che questa precauzione, puramente conservatrice, possa rendere buono quello che non lo è.

§. 117. I cordami più grossi usati dall'artiglieria, sono quelli di cui essa si serve nella costruzione dei ponti di battelli: si chiamano *gomene*. Il loro diametro è da 1. P 75 a 2 pollici, ed hanno dalle 100 alle 300 tese di lunghezza. Sono formate a 4 capi, ed una corda di 100 tese di questa specie deve pesare 500 libbre.

Il *cavo* di cui si servono pel maneggio della capra è lungo dalle 12 alle 18 tese: ha da 1 P 30 ad 1 P 60 di diametro: è formato a 4 capi e pesa circa 60 libbre.

---

(1) *Cordami usati nell'*

	Lunghezza		Diametro.		NUM.° dei		PESO.	
	Tese	Piedi	Poll.	Lin.	Capi	Fili.		
Gomene (pei ponti di battelli) comprese le campanelle	60	—	2	—	4	216	525 lb.	...
Cordame da ancora per idem	60	—	I	—	3	60	128	...
Gomene per idem	7	2	—	II	4	56	9 1/2	...
Trinelle (compresa la campanella di 4 poll. ad una cima)	—	9	—	6	4	24	I 1/8	...
Canapo	I3	—	I	2	4	80	40	...
Alzaje o corde da tonneggio da nave (grandi	80	—	—	8	3	44	85 1/2	}
Alzaje o corde da tonneggio da nave (piccole	80	—	—	6	3	20	52 1/2	}
Cinghia (per tirare all'alzaja)	—	—	—	—	3	4	— 3/4	...
Cavo per la capra	I8	—	I	6	4	I40	I00	...
Lunga doppia (campanella fatta di I8 pollici)	I2	—	I	—	4	80	I9	...
Lunga semplice	7	2	—	II	4	56	9 1/2	...
Tirella da cannoni (sciolta)	2	—	I	I	4	56	3 1/2	...
Tirelle da maneggio (compresa la campanella)	I	3	—	6	4	24	I 1/8	...
Tirella da borghesi	2	—	—	8	4	40	2 1/2	...
Spago	I2	—	—	3	—	—	I	

Per tutti i cordami, eccetto i cordami da ancora, e le alzaje, si può mescolare il secondo ca[p]
al più di circonferenza, col primo capo, e di 5 a 6 linee col primo e secondo mescolati. Si com
i cordami più forti sono a 4 trefoli con un'anima nel mezzo, di cui il numero dei fili è ugua
Le precedenti notizie sono estratte dall'Aide-memoire, e dalla Guida del Pontoniere del Si

Le corde denominate *lucghe* hanno ordinariamente di lunghezza in Prussia 8 tese, hanno da 1 P ad 1 P 25 di diametro, e pesano circa 15 libbre.

Le *tirelle* dell' artiglieria Prussiana hanno adesso un diametro maggiore di quello che prima avevano, e non eguagliano anche frattanto quelle che si usano in Russia. Gli si danno dagli 8 ai 16 piedi di lunghezza e 0.P 50 a 0.P 60 di grossezza.

Le *corde da foraggio* hanno 36 piedi lunghezza, e 0.P 75 di diametro.

Tutti i cordami grossi o *cavi* hanno ad ogni estremità una *campanella* fatta di spago. (1)

Artiglieria Francese.

OSSERVAZIONI.

Una gomena basta per dodici battelli: deve avere in mezzo ai quattro capi un' anima di canapa non filata. Ognuno dei capi dev' essere prima formato d' un cordame a tre lignoli: ad ogni cima si fa una campanella che ha 1 piede 6 pollici d' apertura.

Non si deve prendere che il primo capo di canapo per i cordami da ancora, affinchè siano più forti: s' incatramano perchè non marciscano nell' acqua.

Si chiamano pure traverse, o crociere secondo la loro situazione. Se ne servono per tener fermi i battelli, o alla riva, o fra loro, per fissargli sulle loro carra (che servono al trasporto), per formare delle sartie all' albero ec.

Le trinelle servono ad attaccare i battelli alla gomena, a legare i travicelli del tavolato del ponte, con quelli che sono al disotto, ec.

Serve ad attaccare i cavalli al carro, quando ci se ne mettono più di sei.

Servono a fare risalire i battelli con dei cavalli; devono essere di canapa della miglior qualità.

Servono a fare risalire i battelli con degli uomini.

È una fascia fatta di buono spago, e due cime di cordame minuto. La cinghia è larga 2 poll. e 3 linee e lunga 2 piedi; i cordoni hanno 5 piedi e 4 pollici di lunghezza, e 2 linee 1/2 di diametro. Si prolungano i cordoni con cordami dell' istessa grossezza.

Si usa per armare la capra alle sartie, ed in vece del cavo da capra, nelle operazioni del cabestano, dell' argano ed altre.

Non è altro che una gomena da battelli. Si usa nel maneggio del cannone da campagna, ed in tutte le operazioni a braccia. In tutti gli avantreni delle casse da campagna, ce n' è una che riunisce l' avantreno alla cassa, in modo che quando si svolge, si può continuare il maneggio senza levare e rimettere l' avantreno ad ogni cangiamento di posizione: ciò che dicesi maneggio della lunga. La lunga da battaglia è fornita di due campanelle, e d' un gancio.

Costruendole il funajuolo forma un anello ad una delle cime, in modo che a volontà si possa ridurre la lunghezza della tirella ad 8 piedi, passando l' altra cima due volte nel corpo della tirella. Si usa per legare i cannoni, su' loro carri, e per attaccare al carreggio grave.

Sono delle trinelle da battelli. S' adoprano a diversi usi nell' operazioni della capra, ed altre operazioni di forza.

Sono formate e scorciate come le tirelle da cannoni. Si usano per legare piccoli carichi, e per carreggio leggero.

...al primo. La canapa dev' esser filata fine, e poco torta; la grossezza dei fili dev' essere di 4 linee ...i cordami al quarto. I cordami d' ancora, e quelli di minor diametro sono a 3 capi, o trefoli; ...di quello d' uno dei trefoli.

...Capo battaglione all' Artiglieria. (Nota dei Traduttori Francesi.)

CAPITOLO IV.

Delle munizioni, e fuochi artifiziati da guerra.

SEZIONE PRIMA.

Cariche, e projetti.

ARTICOLO PRIMO.

Nozioni generali.

§. 118. Sotto la denominazione generale di *munizioni*, non s' intendono solamente le cariche di polvere delle diverse specie di bocche da fuoco; ma anche i corpi pesanti tirati o cacciati per mezzo loro. La perfetta cognizione di questi diversi *projetti* è affatto indispensabile agli artiglieri, ed è anche d' una grand' importanza per i militari di tutte le armi, che spesso possono aver bisogno, per bene adempire ai doveri che il loro servizio gl' impone, di possedere almeno le prime nozioni di quello dell' artiglieria.

Per diminuire la resistenza che tutti i projetti incontrano necessariamente nell' aria, gli si è data la forma sferica; ed è massima, che più che un projetto s' approssima ad una perfetta sfericità, maggior esattezza ci sarà nel tiro, e conseguentemente sarà più probabile il colpire il bersaglio su cui si trae, mentre all' opposto più che i projetti da questa forma s' allontaneranno, e vie più incertezza ci sarà nel tiro.

§. 119. Le munizioni possono dividersi e suddividersi nel modo seguente

1.° Munizioni da cannoni.	Palle piene, o palle ordinarie. Astucchi di palle. Palle da scoppio } pestinate ad incendiare. Palle roventi } pestinate ad incendiare.
2.° Munizioni da obici.	Granate reali. Astucchi di palle. Palle incendiarie. Palle incendiarie da illuminare.

3.° Munizioni da mortaj.	Bombe. Granate a mano. Bombe incend. caricate con *roccafuoco*. Palloni. { da incendio. / da illuminare. Lanterne, ossia cesti di pietre (per i petrieri.)
4.° Munizioni per l'armi portatili.	Cartucce da infanteria. Cartucce da carabine e da pistole.
5° Projetti particolari.	Palle puzzolenti o avvelenate. Marroni incendiarj. Etc., etc.

Articolo 2.

Munizioni da cannone.

§. 120. *Palle piene* o semplicemente *palle*. Sono di getto di ferro, e gettate alle fucine in *forme* composte di due parti, denominate i *gusci*.

Quando i gusci non si uniscono perfettamente l'uno coll' altro, ne risultano alla superficie delle palle delle *bave* o *filetti*, che le renderebbero difettose se non fossero *ribattute*.

Le principali qualità che devono avere le palle sono le seguenti.

1°. Devono per quanto è possibile avvicinarsi alla forma sferica, ed alla grossezza del *calibro* prescritto.

2.° La loro superficie dev' essere liscia ed unita, e non presentare nè prominenze, nè bave, nè cavità, nè seni.

3.° Devono essere d' un getto che non sia troppo vetrino, difetto che l' esporrebbe a spezzarsi nello sparo.

4.° Questo getto dev' essere d' una densità sufficente, e non rinchiudere dei vuoti, o *bolle*, che potrebbero essere causa che il *centro di gravità* del projetto non coincidesse col suo centro della figura, donde ne risulterebbe un tiro inesatto.

Per verificare se le palle soddisfano alla prima condizione, si fa uso d' instrumenti conosciuti sotto la denominazione di *passa palle*. Sono questi degli anelli di ferro perfettamente rotondi, di cui l' uno deve avere internamente il diametro che non deve eccedere la palla del calibro a cui è destinato, e di cui l' altro è d' un diametro immediatamente al disotto di quello che si è

convenuto di tollerare. Così, affinchè una palla sia ricevuta bisogna che passi dall' anello maggiore, e che non passi dal minore. Se passa da questo dev' essere rifiutata come troppo piccola, se non passa nel primo dev' essere rifiutata come troppo grossa (1). Si vede se le palle hanno la seconda delle qualità citate, o al semplice esame, o assaggiandone la loro superficie.

Per assicurarsi se hanno la terza si assaggiano con un martello; se sono d' un ferro vetrino, si spezzeranno in molti pezzi.

Si conosce se posseggono la quarta, verificando il loro peso. Affinchè siano d' una densità sufficente, bisogna che abbiano i pesi seguenti, cioè:

La palla da	3..2	℔	14 once	La palla da	12..11	℔	8 once
— —	6..5		12	— —	24..23		8 1/2 (2)

Se i loro respettivi pesi fossero minori di quelli sopraccennati, sarebbe una prova ch' esse non hanno una densità sufficente, o che rinchiudono dei vuoti, e tanto nell' uno che nell' altro caso bisognerebbe rifiutarle.

Quando le palle sono ben pulite e ben unite alla superfice, è generalmente un indizio abbastanza sicuro ch' esse sono d' una buona qualità di ferro, e che sono state gettate bene.

§. 121. I Francesi hanno l' uso di *ribattere* le loro palle per aumentarne la densità, ed affinchè la loro superfice sia più liscia.

Bisogna perciò, che le palle siano gettate con delle dimensioni un poco più forti del loro esatto calibro: quindi quando sono raffreddate, si riscaldano e si portano sotto un *mazzo* concavo, per ridurle al vero calibro. Quest' operazione che dicesi *ribattere* le palle, ne megliora molto la qualità.

---

(1) Nell' artiglieria Francese per assicurarsi della sfericità delle palle si fanno inoltre passare in *calibratori* di bronzo d' un diametro uguale a quello del passa palle maggiore, e d' una lunghezza uguale a cinque volte il loro diametro (*Nota dei Traduttori Francesi.*).

(2) I pesi delle palle Francesi ribattute sono i seguenti:

Palla da 4......	℔	4.	2 once	Palla da 8 per la costa	℔	8.	8 circa
— — 8......	—	8.	3 —	— — 12........	—	12.	8 —
— — 12......	—	12.	4 —	— — 18........	—	18.	12 —
— — 16......	—	16.	0 —	— — 24........	—	25.	- —
— — 24......	—	24.	8 —	— — 36........	—	37.	8 —

Il calore, siccome è noto, dilata più o meno tutti i corpi. Una palla da cannone è dunque nel momento del getto d' un diametro un poco più grande di quello che lo sarà quando sarà fredda. Questa dilatazione del ferro fuso dev' essere presa in considerazione nella costruzione delle forme o gusci, che devonsi fare per questa ragione, d'un calibro un poco più grande, di quello della palla a cui sono destinate.

Il diametro esatto d' una palla Prussiana di..........	℔ 3	è di 2 pollici	75
	6.....	3......	46
	12.....	4......	36
	24.....	5......	50 (1)

Il calibro del passa palle maggiore è di 5 a 6 centesimi di pollice più grande del diametro della palla.

§. 122. *Palle per astucchi da metraglia.* (2) Queste palle sono di ferro battuto perchè sono meno soggette a rompersi, e più pese di quelle che si facessero di getto. Gli si danno in Prussia delle denominazioni dipendenti dai loro respettivi pesi. Così si dice delle palle di 3, 6, 12 *loth* ec. Si distinguono in Francia per numeri.

Le palle di ferro battuto si fanno alle fucine, come gli altri projetti.

Le qualità ch' esse devono avere sono l'istesse di quelle di cui abbiamo fatto l'enumerazione, parlando delle palle, e si ricevono nell'istessa guisa; si può solamente essere un poco meno rigorosi sull' esattezza delle dimensioni.

Si determina la quantità delle palle che deve entrare in un astucchio d' un calibro qualunque, in modo che il loro peso sia una volta e mezzo quello della palla di questo calibro, supponendo tuttavia che la carica di polvere sia d' un terzo o d' un quarto del peso della palla, poichè se la carica di polvere dovesse essere minore, non bisognerebbe che il peso dell' astucchio da palle oltrepassasse di molto quello della palla corrispondente.

---

(1) I calibri delle palle Francesi sono i seguenti:

Palle da	po.	lin.	pu.	Palle da	po.	lin.	pu.
4..	2	11	11	12...	4	3	9
— — 6..	3	2	8	— — 24...	5	5	2
— — 8..	3	9	0	— — 36...	6	2	8

(2) La vera denominazione è di *astucchi a palle*: non dovrebbesi usare quella d' *astucchi da metraglia* che per dei sacchetti che difatti non contenessero che della scaglia. (*Note dei Traduttori Francesi.*)

L' astucchio in cui sono racchiuse le palle è di latta, e gli si fa un *fondello* di ferro battuto, che si pone nel pezzo dal lato della polvere.

Questo fondello dà molta passata alle palle, perchè gli trasmette tutta l'azione del fluido espansivo prodotto dall' esplosione della polvere, il quale fuggirebbe senza di ciò a traverso alle palle, senz' altro effetto che quello di farle maggiormente dilatare.

Le palle grosse sono molto micidiali fino alle 300 tese, e le piccole fino alle 200.

Per i cannoni da 24 non si usano in Prussia gli astucchi a palle: ma ci si sostituiscono i così detti *grappoli*, fuoco artifiziato composto di palle disposte a strati attorno ad un perno o di ferro, o di legno, e contenuto in un sacco di tela. (1)

§. 123. Le palle possono essere cacciate nel loro stato naturale, o *roventate*.

Si usa il primo modo o in campagna o negli assedj, per l'attacco, e per la difesa delle piazze; ma non è che negli assedj, e contro i vascelli che si fa uso di palle roventate, ciò che dicesi, *trarre a palle roventi*.

Faremo in seguito conoscere (cap. 5, Art. 2, §. 179) il modo d' eseguire questo tiro.

§. 124. Si dà ordinariamente il nome di *cartoccio* alle cariche da cannoni: la polvere c' è rinchiusa in un sacchetto cilindrico di carta o stoffa, e così rinchiusa è introdotta nella bocca da fuoco.

La migliore stoffa da usarsi per fare sacchetti è un tessuto di lana; bisogna che sia ben battuto, senza però essere troppo fitto; ma solamente in modo da non lasciar passare a traverso la polvere. Il tessuto più adattato è quello che chiamasi di *sarga*: si può però, mancando questa, usare del *rovescio*, della *flanella* o altre stoffe.

Qualunque siasi quella di cui uno si serve, sarà sempre preferibile alla carta, atteso che quest' ultima ha l'inconveniente di mantenere il fuoco nell' anima dei pezzi, cosa che può produrre degli accidenti quando si continua a caricargli. È d' altronde noto che la carta attrae

(1) L' artiglieria Francese ha generalmente rinunziato all' uso dei *grappoli*, i quali hanno minor passata e giustezza degli astucchi a palle. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

facilmente l'umido, ciò che prontamente danneggia la polvere.

§. 125. Per essere certi di dare ai sacchetti le dimensioni esatte ch'essi devono avere, si adopra per fargli una piastra di latta tagliata, che chiamasi il modello, e che rappresenta la figura che deve avere la stoffa spiegata. Ecco qual'è il processo seguito in Prussia per tagliare questo modello.

Si prende una foglia di latta rettangolare lunga 5 diametri di palla, e larga 3. Si diminuisce questa larghezza verso l'estremità inferiore di due decimi di pollice (uno da ciascun lato) per il calibro di 3 libbre, di quattro decimi per quello di 6 libbre, di 8/10 per quello di 12, e d'1.p 6 pel calibro da 24. Colla quarta parte di questa larghezza così ridotta per raggio, si delineano a questa cima di foglia due semicircoli tangenti l'uno all'altro, e colla loro convessità volta verso il basso del modello. Queste parti ritondate, e saglienti serviranno, quando la stoffa sarà cucita, a formare il fondo rotondo del sacchetto.

Nei sacchetti per gli *astucchi a palle* la lunghezza del modello è di soli quattro calibri.

Si diminuisce siccome si è detto precedentemente, la larghezza del modello alla sua parte inferiore, perchè il peso della polvere, quando si riempie il sacchetto, tende ad allargarlo in fondo.

Si prende sulla larghezza totale un terzo di pollice internamente, ed a questa distanza da uno dei lati si conduce una linea sulla stoffa, per indicare il luogo della cucitura.

I sacchetti da cartocci per astucchi a palle da campagna sono cuciti con filo di *pelo di capra*, perchè si consuma totalmente col fuoco, mentre non succede l'istesso impiegando del filo ordinario. Si usa pertanto quest'ultimo per maggiore economia, nel fare i cartocci da bocche da fuoco da assedio. (1) Gli uni e gli altri

(1) In Francia le cariche dei pezzi da assedio sono rinchiuse in sacchetti di carta; ed è propriamente ciò che chiamasi *cartocci*: I sacchi di sarga diconsi *sacchetti*. La carta da fare i cartocci dev'essere mezzo bianca, ben incollata, e della grandezza conveniente perchè non ci sia perdita veruna. Quella che ordinariamente s'impiega è alta 23 pollici, e larga 28. La pergamena non val nulla per quest'uso, perchè lascia in fondo ai pezzi degli avanzi o frammenti che ci conserva-

devono essere cuciti a *costura ribattuta* onde evitare alla polvere di passare a traverso. I sacchetti non sono cuciti in tutta la loro lunghezza; ci si lascia ordinariamente l' altezza di un calibro senza essere cucita, per facilitare l' inviluppo del *tacco della palla.*

§. 126. Per riempire di polvere i cartocci, bisogna prima rivoltargli affinchè la costura si trovi al di dentro: quindi non ci s' introdurrà tutta la polvere ad un tratto, ma s' incomincerà dal metterla solamente a poco a poco circa alla metà, e quando questa metà sarà bene ammucchiata, s' introdurrà il rimanente, che si procurerà di bene stivare egualmente: si annoderà poscia con dello spago, di cui si lascerà un capo per strozzare la palla.

Le cariche ordinarie in **Prussia** sono le seguenti. (1)

Per i cannoni di ℔	3	℔ 1 1/4 di polvere
— — —	6	2 1/4
— — —	12	4
— — —	24	8 a 9

Nel servizio delle bocche da fuoco da campagna sarebbe incomodissimo di caricare separatamente i cartocci e le palle, o astucchi a palle, per quanto questo metodo sia stato adottato dagl' Inglesi e presenti il vantaggio di permettere di separare le polveri dai projetti nei cassoni, cosa che può evitare molti accidenti. Dall' altro canto questo modo di caricare porta del ritardo nel servizio dei pezzi, e si correrebbe anche il rischio di dimenticare la palla nel tumulto, e turbamento di un azione.

S' attacca solidamente la palla al sacchetto con ciò che dicesi *tacco*. È questo un cilindro, o porzione di cono di legno incavato ad una delle sue cime, in porzione di sfera corrispondente alla palla del suo calibro, ed attorno al quale si è praticato una *scanalatura* o *gola* per

---

no il fuoco, e possono causare dei grandi accidenti. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) Nell' artiglieria Francese si distingue la carica di scuola, ch' è del quarto del peso della palla, e la carica di guerra ch' è del terzo del peso suddetto. La carica per gli astucchi a palle è d' 1/4 di libbra di più di quella a palla. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

ricevere lo spago destinato a strozzarlo, ed a fissarlo solidamente sul sacchetto.

È pure indispensabile di fissare in un modo qualunque la palla al tacco. I Francesi e gl' Inglesi si servono perciò di due *lastricelle* di latta, che s' incrocicchiano sulla palla, e le cui cime sono inchiodate sul tacco. Presso altre potenze si fissa la palla al tacco mediante una specie di *mastice*, composto di pece resina, e di polvere fine di mattoni, che si fà cuocere lentamente ad un fuoco di carbone: ma questo metodo è lungo, ed il tempo può spesso mancare, di modochè il migliore e più semplice processo, è quello di ben introdurre la palla nel tacco, e d' accomodarcela serrandocela fino a tanto che incontri il filetto che ordinariamente lascia sulla superfice del projetto la traccia della commettitura dei gusci. (1)

§. 127. Quando il sacchetto è pieno di polvere, si pone il tacco di già fisso alla palla su quest' istessa polvere: si serra la stoffa sul tacco, si strozza il cartoccio collo spago che si serra nella scanalatura, e si lega con un *nodo d' artifiziere*. (2) Si deve avere una grand' attenzione, in quest' operazione, affinchè non resti punto polvere fra i legami dello spago, e che il tacco riposi ben orizzontalmente sulla polvere.

Per assicurarsi che i cartocci così finiti abbiano le forme e dimensioni ch' essi devono avere, si fanno passare in tubi cilindrici di latta, fatti secondo i diversi calibri: ciò che dicesi *calibrare* i cartocci.

§. 128. Si fanno gli astucchi a palle nel modo seguente. Si formano prima gli astucchi di latta ordinaria, flessibile, e proveniente da un ferro ben laminato: si adatta ad una dell' estremità il fondello di ferro o di legno;

---

(1) Affinchè questo processo sia praticabile, bisogna: 1.° che la palla sia d' un calibro molto più debole del tacco, e conseguentemente del pezzo; 2.° che il filetto sia molto potente, e ci sarebbero così due grandi difetti. In Francia, ove i tacchi non sono incavati che d' una quantità uguale al quarto della palla, sarebbe affatto impossibile di fargli serrare il filetto del projetto. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Per fare questo nodo, uno dei più frequentemente usati nell' artiglieria, bisogna fare due anelli, uno vicino all' altro, ma in senso contrario: cioè che se uno dei capi incrocia al disopra della parte del cordame che è fra gli anelli, l' altro capo dev' incrociare al disotto. Si mettono in seguito questi anelli l' uno sull'altro, in guisa tale che i capi siano posti internamente, e si passa negli anelli l' oggetto che bisogna serrare. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

quindi si pongono a strati su questo fondello le palle di ferro battuto, riempiendo regolarmente i vuoti che lasciano fra loro con della segatura di legno, e battendoci sopra con una *caviglia* di legno per serrarle, fermarle, e così impedirgli di balzellare: Si pone sopra l' astucchio, e sopra l' ultimo strato di palle un coperchio di latta, sopra cui si ripiega il bordo superiore della latta intagliata apposta. (1)

In Prussia le palle per i cannoni da 24 non sono rinchiuse in astucchi di latta, ma bensì come già si è premesso in sacchi di traliccio, o tela grossa, che devono essere d' un diametro più piccolo di quello dell' anima della bocca da fuoco, ond' evitare le difficoltà che potrebbero provenirne all' introduzione di questi projetti nei pezzi, dalle gonfiezze occasionate dal peso delle palle. Quando si ha tempo, questi sacchi denominati *grappoli* sono legati con spago intrecciato a maglia. Sono principalmente in uso nell' artiglieria marina.

§. 129. Le qualità essenziali che devono avere gli astucchi a palle, sono le seguenti.

1°. I fondelli e coperchi devon' essere solidamente fissati sull' astucchio, e la saldatura non deve lasciare apertura veruna.

2.° La saldatura lungo l' astucchio dev' essere ben unita, e non troppo grossa.

3.° Le palle devon essere ben serrate nell' astucchio, e riempirlo esattamente.

4.° Ai cartocci in cui è un tacco, dev' essere questo fissato solidamente da una parte all' astucchio delle palle, dall' altra al sacchetto.

§. 130. I sacchetti per i cartocci a palle si fanno dell' istessa stoffa e nell' istesso modo di quelli destinati ai cartocci a palla. Solamente per i calibri da 12 e da 8 non si attaccano gli astucchi ai sacchetti, perchè non si potrebbero tenere per ritto nel cassone, e ci sarebbe da

(1) Ci sono in Francia due specie di palle di ferro battuto. Le une a sette per strato per tutti i calibri: le altre a quattordici per strato per i calibri da 12, e da 8, e di sessanta tre in otto strati per i calibri da 4. Queste palle sono di diversi numeri ed hanno diversi diametri per ogni calibro. L' astucchio a palle per l' obice di 6 pollici è inchiodato alla cima d' un tacco di legno semisferico del calibro della granata reale, ciò che non impedisce di porre sotto le palle un fondello di ferro della grossezza di 4 linee. (*Nota dei Tradut: Francesi.*)

temere, che volendogli prendere, il peso dell' astucchio facesse strappare il sacchetto. Si chiude adunque questo con un disco di legno grosso circa 4 linee, che si mette sopra la polvere, e nella cui grossezza è una scanalatura onde formare la strozzatura.

§. 131. Le *palle incendiarie* sono, o per meglio dire erano delle palle vuote, con quattro buchi, e rinchiudendo una composizione incendiaria di lenta combustione. I buchi o foconi erano caricati o inescati con del *polverino* battuto, e si cacciavano questi projetti come le palle ordinarie. L' infiammazione della carica portava quella del polverino dei quattro buchi, che la comunicavano alla composizione incendiaria.

I Prussiani fecero uso di questi projetti nel principio delle guerre della rivoluzione, ed in principio con qualche successo, perchè il nemico vedendo dei projetti accesi, s' attendeva al loro scoppio; ma quando si fu convinti che non scoppiavano, si riuscì facilissimamente a soffogargli, coprendogli con un sacco a terra, o in ogni altra guisa, e questa specie di projetto essendo riconosciuta poco pericolosa, fu tosto affatto abbandonata.

Articolo 6.

Munizioni da obici.

Le *granate reali* altro non sono a propriamente dire che delle palle da scoppio. Si tirano ordinariamente sotto angoli d' inclinazione più o meno elevati, ed il loro maggior effetto è prodotto dal loro scoppio, che le spezza, e ne caccia con forza le scheggie, o al momento della loro caduta, o dopo che hanno rimbalzato.

Per ottenere questo risultamento, s' empiono questi projetti di polvere, la quale è infiammata dal fuoco che gli comunica una *spoletta* di cui sono provvisti.

Le granate reali sono gettate nelle fucine, e le qualità ch' esse devono avere sono in generale le istesse di quelle che abbiamo indicato parlando delle palle: solamente bisogna di più assicurarsi:

1.° Se questi projetti hanno in tutte le loro parti, le spessezze prescritte.

2.° Se il diametro dell' *occhio*, o all' orifizio o al fondo è esatto.

3.° Se il getto ha la densità che deve avere: un ferro

poroso e spngnoso essendo cattivissimo per questi projetti.

§. 133. Il vuoto interno delle granate reali di grosso calibro non è punto concentrico colla loro superfice esterna, e la grossezza all'orifizio dell' occhio o bocchino è minore di quella del fondo o *rinforzo*. (1) Si gettano più grosse in quella parte, per dargli maggior peso ed opporsi al moto di rotazione del projetto nella sua trajettoria, moto che diminuirebbe la sua velocità iniziale, e conseguentemente l' estensione della sua passata.

§. 134. In Prussia s' incatramano internamente le granate reali avanti di caricarle: ma se si tratta di fare quest' operazione a granate ch' abbiano già servito, si deve far bene attenzione che non ci resti alcuna porzione di materia infiammabile : nel caso in cui ci se ne trovasse, bisognerebbe farla sciogliere nell' acqua, e sbarazzarne accuratamente il projetto.

Per mettere la polvere nel projetto si usano delle misure, e degli imbuti di latta, e se ne riempiono i sette ottavi della capacità interna della granata reale, riserbando l' ultimo ottavo per introdurci la spoletta. (2)

S' aggiungono talvolta alla carica interna delle granate reali alcuni pezzi di *roccafuoco*, materia incendiaria di cui faremo in seguito conoscere la composizione. Serve questa materia a dare maggiore intensità al fuoco al momento dello scoppio del projetto; ma introducendocela bisogna procurare che non se ne trovi alcun pezzo sulla direzione della spoletta, ciò che potrebbe ritardare il momento dell' infiammazione della carica.

§. 135. Le spolette che si usano per comunicare il fuoco alla carica interna delle granate reali sono dei coni troncati di legno dolce e leggero, fatti a tornio. La loro cima grossa, o *testa* è dilatata a guisa di *calice*, tanto

---

(1) I *rinforzi* rendevano anche più inesatto il tiro digià incertissimo delle granate reali: si sono perciò decisi a non darne più alle granate reali Francesi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) La granata reale d' 8 poll: Francesi può contenere ℔ 4, once 1 di polvere; quella di 6 poll: ne contiene ℔ 1 once 6, e quella da 24 ℔ 1, once 1. La carica interna della prima è dalle 16 alle 20 once; quella della seconda dalle 12 alle 16 once: quella della terza dalle 10 alle 17 once. Per ogni granata la carica la più debole basta per fare scoppiare il projetto. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

per facilitarne la carica, quanto per contenere le cime di miccia che servono ad allumare.

Le spolette da grosso calibro hanno un canale secondo il loro asse denominato focone, che passa da una parte all' altra; per i piccoli calibri questo focone non si prolunga in tutta la lunghezza della spoletta: si lasciano alla cima piccola alcune linee di legno pieno, che si taglia in sbieco quando si adatta la spoletta al suo projetto. (1)

Il calice ed il focone sono ripieni d' una materia d' artifizio, di cui più tardi faremo conoscere la composizione.

Si tagliano le spolette d' una lunghezza proporzionata alla distanza a cui si vuole che scoppi il projetto, si ficcano quindi mediante un cacciaspolette, (2) ed un mazzuolo fino a tanto che la testa appoggi bene sulla granata reale.

S' attortiglia di stoppe questa testa, che ricuopresi di un mastice di cui faremo conoscere la composizione, in modo che chiuda ermeticamente la spoletta.

Finalmente, per le granate reali però destinate all' artiglieria da campagna solamente, s' applica sulla testa della spoletta così preparata una specie di *cuffia* di tela tuffata nell' istesso mastice. Non si fa quest' ultima preparazione alle granate di grosso calibro, destinate all' artiglieria da piazza o da assedio, perchè questi projetti non sono soggetti a dei trasporti tanto lunghi e tanto frequenti quanto quelli che devono seguire le batterie da campagna.

§. 136. La *roccafuoco* è una sostanza molto combustibile che abbrucia con violenza anche nell' acqua, la quale infiammata penetra ed infiamma le sostanze delle

---

(1) Si è veduto ch' era necessario lasciare una parte piena alle spolette dei piccoli calibri, per impedirgli di spaccarsi, quando ci si battono le prime cariche di composizione: ma bisogna procurare di marcare con una scanalatura, l' altezza a cui finisce il canale, onde non ingannarsi allorquando si tagliano in sbieco. (*Nota dei Tr. Fr.*)

(2) Questo strumento altro non è che un cilindro di legno duro (olmo, o faggio) da un lato terminato con un manico tondo, ed incavato a ciotola dall' altra estremità, in modo da incastrare bene la testa della spoletta senza scomporne la sua innescatura. La parte vuota è guarnita di rame, per impedirgli di spaccarsi quando si batte col mazzuolo (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

quali si trova al contatto, e non si spenge mai avanti d' essere intieramente consunta.

Per prepararla si fanno struggere ad un fuoco lento in una caldaja di rame, 20 libbre di zolfo raffinato, che continuamente si rimena, introducendoci poco a poco 20 libbre di polvere ridotta in granellini e 3 libbre di polverino. (1)

Quando quest' amalgama è ben fatto, si versa sopra un desco di ferro o di pietra, su cui si lascia raffreddare: quindi si taglia a pezzi bastantemente piccoli da potersi passare dall' occhio della granata reale, e si bagnano con una dissoluzione di polvere in granelli stemperata nell' acquavite per facilitarne la loro infiammazione. Qualche volta pure si versa la roccafuoco ancor liquida in certe forme di legno, e ci si lascia raffreddare.

§. 137. Le spolette ordinariamente sono di legno di tiglio, ed il loro diametro è proporzionato a quello dell' occhio della granata reale a cui sono destinate. Il diametro del focone a tutti i calibri è di 0.po 30, e la grossezza inferiore di 0.po 40. (2)

---

(1) Due sono le composizioni della roccafuoco, nell' artiglieria Francese.

1.a Composiziooe.		2.a Composizione	
Zolzo	16 parti.	Zolzo	28 parti.
Saloitro	4	Polvere e polverino	8
Polverioo	4	Saloitro	5
Polvere io granelli	3		

(*Nota dei Trad. Fran.*)

(2) Ci sooo nell' artiglieria Francese delle spolette di tre grsodezze quelle del N.° 1 sono per le bombe di 10 e 12 pollici; qoelle del N.° 2 per le bombe e granate reali di 8 polliei; e quelle del N.° 3 per gli obiei di 6 polliei. Le loro prineipali dimensioni sooo le segueoti.

	N.° 1.		N.° 2.		N.° 3.	
	poll.	linee.	poll.	linee.	poll.	linee.
Lunghezza totale	9	0	8	0	5	6
— — della massa alla eima piecola.	0	5	0	5	0	3
Diametro alla eima grossa	1	8	1	4	1	3
— — alla eima piccola	1	2	0	11	0	10
— — del esoale per la carica	0	5	0	4	0	4
— — della eiotola	1	2	0	11	0	10
Profoodità della ciotola	0	3	0	3	0	3

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

La materia combustibile della quale sono caricate le spolette, si compone di due parti di salnitro, due di polverino, ed una di zolfo, ridotte in polvere finissima, e ben amalgamate in modo da presentare un colore uniforme. (1)

Avanti di caricare le spolette, bisogna visitarle accuratamente, per assicurarsi che non abbiano veruna fessura, e che non siano tarlate: quindi si fissano solidamente sopra un toppo che ha un foro per riceverle, onde potere battere fortemente la composizione senza rischiare di fare spaccare le spolette.

S'introduce la composizione poco alla volta mediante una piccola misura, o *lanterna* di latta, e sopra ciascheduna di queste misure si battono dodici colpi regolari con una bacchetta di ferro ed un mazzuolo.

Dopo l'ultima misura, si fissa nel calice un capo di stoppino lungo 8 pollici (ne daremo in seguito la preparazione,) che si ripiega nella cavità della testa, procurando di ben saleggiarlo con polverino nelle sue piegature.

Per mettere le spolette al sicuro dalla polvere, e sopratutto per prevenire i gravi accidenti che nel loro trasporto potrebbero sopravvenire, si copre la loro testa prima con un cerchio di foglio grande quanto il calice, poi con un foglio più grande che l'inviluppa, che si serra bene da ogni lato, e che si fissa con una specie di colla della quale più tardi daremo la composizione.

§. 138. Per vedere se le spolette sono caricate bene, e convenientemente battute, se ne prendono alcune a caso sopra ogni centinajo, e spaccandole nel mezzo, secondo la loro lunghezza, si esamina se la materia che riempie il canale del focone è uniformemente compatta. In questo caso il suo colore è d'un lucido di ferro bianchiccio, e grattandola non si lascia calterire. Se due spolette dell' istessa specie, prese a caso, si consumano

(1) Ci sono in Francia, diverse composizioni per caricare le spolette: le più usate sono.

Ordinaria per bombe di 12 pol.	Ordinaria per bombe di 8 pol. e gra. reali	Composizione più viva	Composizione vivissima.
Polverino 5 parti.	Polverino 4 parti.	Polverino 10 parti	Polverino 5parti
Salnitro. 3	Salnitro. 3	Salnitro. . 6	Salnitro. 3
Zolfo. . . . 2	Zolfo. . . . 2	Zolfo . . . 3	Zolfo. . . . 1

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

nel medesimo tempo, è pure una prova ch' esse sono state caricate bene, ed in un modo uniforme.

La lunghezza delle spolette è determinata in modo che la cima non tocchi il fondo della granata reale, ed è pure perciò che si tagliano in sghimbescio, onde l'estremità della composizione se ne trovi sempre un poco lontana.

Nelle spolette destinate al tiro delle scuole, si attacca alla cima inferiore del focone un capo di stoppino per infiammare la poca polvere che si mette nelle bombe e granate reali, e che non deve produrre altro effetto che quello di cacciare la spoletta fuori del projetto: ciò che dicesi *fiammeggiarlo*.

§. 139. Per caricare mille spolette ci bisognano 33 libbre di composizione.

Le spollette lunghe 4 pollici 1/2 durano ordinariamente 17 in 18 secondi.

Le cariche necessarie per fare scoppiare le granate reali, sono: d' 1 libbra di polvere per le granate di 7 libbre; 1 1/2 per quelle di 10 ℔, e di ℔ 2 1/2 per quelle di ℔ 25 (1). Per *fiammeggiarle* solamente non ci bisogna che una mezza oncia, 1 oncia, ed 1 1/2 oncia per le tre granate reali dei surriferiti calibri.

L' istante preciso in cui scoppia una granata reale, dipende dall' esattezza colla quale si è calcolata la lunghezza della sua spoletta. Se la spoletta è troppo corta o la composizione troppo viva, la granata scoppierà in aria e non produrrà che poco o nessun effetto. Se la spoletta è troppo lunga, o caricata con una composizione troppo lenta, la granata non scoppierà subito cadendo, e si avrà il tempo di soffogarla, d' allontanarsi, o di mettersi al coperto dal suo scoppio.

L' effetto delle granate reali è micidialissimo, e si aumenta anche col terrore che inspirano, principalmente di notte, ed in un bosco. Un solo di questi projetti, cadendo in un quadrato d' infanteria, è capace di romperlo e metterlo in disordine, soprattutto se cade anche in mezzo alla truppa, e scoppia un poco avanti di toccar terra.

Gli artiglieri delle diverse potenze hanno spesso agi-

(1) Abbiamo dato alla nota del §. 134, le cariche di polvere necessarie per fare scoppiare le granate reali Francesi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

tato la qnestione se fosse possibile di trarre col cannone le granate reali; qnesto projetto cacciato in qnesto modo contro dei rampari, produrrebbe senza dnbbio un grandissimo effetto, poichè affondando nel *terrapieno*, ci farebbe mediante il sno scoppio l' effetto d' nna *fogata;* ma per servirsi delle granate reali in questa gnisa, bisognerebbe che le spolette punto sporgessero fuori del projetto, e che la loro testa fosse situata nella grossezza stessa del ferro, onde non arrecasse incomodo veruno nella carica: precauzione che non è necessaria nello sparo degli obici, a motivo della scarsa lunghezza di qnesta bocca da fuoco. (1)

§. 140. Parlando degli *stoppini*, del *mastice* che si usa per turare le spolette, e della colla di cui si servono per coprirle, abbiamo detto che ne daremo la composizione: lo faremo qni sommariamente.

Gli *stoppini da fuoco artifiziato* sono formati d'un filo di cotone a tre capi che si mette prima aggomitolato, in un pentolo, o gavetta di terra, piena d' nna pasta liquida formata d' acquavite e polvere in granelli. (2) Quando il cotone si è ben imbevuto di questa composizione, si toglie dal vaso, inaspandolo, e facendolo passare in un tnbo di legno stretto per renderlo nnito; si saleggia quindi con polverino mentr' è ancora nmido. Per preparare così una libbra di cotone, c'abbisognano circa ℔ 2 1/2 acquavite, ℔ 2 3/4 polvere in granelli, e ℔ 5 polverino.

Il *mastice* per turare le spolette è formato d' una parte di cera, e di dne parti di trementina, strntte insieme e mescolate, rimenandole molto ad nu fuoco lento di carbone. Per turare cento spolette dei piccoli calibri, s' impiegano nove libbre di qnesto mastice; ce ne bisognano dodici libbre per cento spolette dei calibri grossi.

---

(1) Usando i tacchi, diviene facilissimo di trarre le granate resli col cannone, e non è perciò affalto necessario l' avere delle spolette particolari. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Nell' Artiglieria Francese, la miccia da stoppino si fa di cotone a cinque capi molto fine e molto unito. Si lascia inzuppare per quindici in venti ore in buon aceto, e si fa bollire un quarto d' ora nell' acqna nitrata; oppure si fa solamente inzuppare dieci a dodici ore in buon' acquavite; quindi s' intonica questa miccia con una pasta di polverino umettato con buon' acquavite, nella quale si fa sciorre un' oncia e mezzo di gomma arabica, o di colla forte per pinta. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Per preparare la *colla* o *pasta*, si fanno pian piano struggere al fuoco, due once di colla forte, ed un' oncia d' allume in una pinta d' acqua. In quest' istesso tempo si stempera nell' acqua fredda una libbra d' amido, rimenandolo molto. Si versa questa pasta d'amido sull'acquā della colla, molto rimenando il tutto, e si fa ancora cuocere il mescuglio fino a tanto che prenda la consistenza d' un liquido denso.

§. 141. I *cartocci* a *palle* per l' obice sono fatti come quelli destinati ai cannoni; il loro peso è regolato in modo da non oltrepassare quello della granata reale carica del calibro corrispondente, comprendendoci anche il fondello di ferro, di cui sono guarniti tutti gli astucchi, e che è molto più grosso per gli astucchi a palle da obice, che per quelli destinati ai cannoni. (1)

§. 142. Si cacciano anche qualche volta cogli obici *palle incendiarie*, e delle *palle da illuminare*.

Le une e l' altre sono formate da una *carcassa* di *ferro*, o sistema di fasce di ferro intrecciate in croce, colle quali formasi una specie di sfera vuota che ricopresi con un sacco.

Per fare questa carcassa s' incominciano dal saldare l' una sull' altra e perpendicolarmente l' una all' altra in forma di croce, due fasce o lame di ferro da 1.P 25 a 2 pollici di larghezza, sopra 0.P 75 di grossezza.: si piegano quindi, e riunendone le quattro estremità, si saldano come si è fatto nel mezzo. Se ne forma così una sfera o piuttosto una sferoide oblonga, di cui il piccolo diametro ha un pollice di meno, ed il grande uno di più di quello dell' anima dell' obice. Al punto ove si riuniscono le quattro estremità, si afferumina e si salda un fondello sferico da 1P 875 a 3 pollici di diametro, e grosso 0.P 25. Questo fondello è necessario per resistere all' impulso della polvere infiammata che agisce contro il projetto.

Per dare maggiore solidità al sistema, si salda perpendicolarmente alle quattro curve che lo formano, e nel

(1) Nell' artiglieria Francese, i fondelli per i cartocci a palle da obice hanno 4 linee di grossezza, mentre che quelli dei cartoci a palle da cannone hanno 2 linee $^1/_2$ per il pezzo da 4; 3 linee per quello da 8; e 3 linee $^1/_2$ per quello da 12. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

loro mezzo, un cerchio di ferro che non ha che la metà della loro larghezza.

Al posto ove s'incrocicchiano le due fasce, si fora un focone da 1 pollice ad 1,25 di diametro, per introdurci una spoletta.

§. 143. Si possono usare diverse composizioni per riempire queste carcasse e formarne delle *palle incendiarie*. L'ultima adottata nell'artiglieria Prussiana contiene ℔ 15 di pece verde, ℔ 5 di polverino, ℔ 35 di polvere granellata, ℔ 1 di sego, e ℔ 1 di stoppe trinciate.

Fa d'uopo di 5 in 8 libbre di questa composizione per caricare le palle incendiare destinate agli obici dei piccoli calibri, e da ℔ 16 alle 20 per quelle che devono essere cacciate da obici dei maggiori calibri.

§. 144. Per caricare la carcassa, si ricopre prima con un sacco di tela forte, si sospende quindi al mezzo d'un trepiede solidamente fissato sul suolo: ci s'introduce poco a poco la composizione ancora pastosa, servendosi di *spatole* di legno, e si comprime fortemente mediante un cilindro di legno su cui si batte con un mazzuolo: quest'operazione dev'essere fatta prontissimamente, onde non lasciare alla materia il tempo di raffreddarsi. Si deve pure procurare che non restino vuoti nell'interno, e che il projetto conservi per quanto è possibile la forma rotonda o ovale che deve avere.

La spoletta che si usa per questi projetti, e che chiamasi *spoletta cieca*, è una spoletta da granata reale ordinaria, ma che non ha che due pollici solamente di lunghezza, ed a cui è adattato uno stoppino.

Quando la carcassa è così caricata, si serra il sacco bene strettamente attorno alla spoletta, e s'immerge tutto nella pece nera liquida.

§. 145. Le *palle da illuminare* non differiscono dalle palle incendiarie che per la composizione della loro carica. Siccome il loro oggetto è quello d'illuminare perfettamente i punti su cui si cacciano, ed il maggiore spazio possibile all'intorno, questa composizione dev'essere tale da spandere una gran massa di luce. Si credeva altre volte ottenere quest'intento aggiungendoci dell'antimonio, ma si crede aver ritrovato in Prussia che il salnitro poteva produrre l'istesso effetto, e si è adottata in conseguenza,

l'appresso composizione; ℔ 20 di zolfo, ℔ 26 di salnitro, e ℔ 2 di polverino. (1)

§. 146. I cartocci da obice hanno tre volte in lunghezza il diametro della loro camera; hanno del resto l'istesse dimensioni, e sono condizionati nell'istessa guisa di quelli da cannone. Siccome non sono destinati ad essere cacciati con tacco, sono semplicemente chiusi con un nodo d'artificiere.

In Prussia i cartocci da obice di piccolo calibro contengono ℔ 1 3/4 di polvere: quelli d'obice d'un maggior calibro ne contengono ℔ 3 1/2, e quelli dell'obice intermedio ℔ 2 3/4 (2)

Articolo 4.

Munizioni da Mortaj.

§. 147. Le *bombe* sono, come le granate reali, dei projetti da scoppio di getto.

Gli si può applicare tntto ciò ch'è stato detto sulla fabbrica di questi projetti, sulle qualità che devono avere, e su'processi della loro recezione.

Le bombe che l'artiglieria Prussiana impiega negli assedj, sono del calibro di ℔. 50 *Stein* (di pietra:) se ne trovano frattanto nelle piazze di maggior calibro, co-

---

(1) L'artiglieria Francese non caccia le *carcasse* o *palle incendiarie* che coi mortaj. Si caricano con diverse composizioni, di cui eccone le due principali. Composizione grassa: pece nera 24 parti; pece bianca 12; sevo di montone 4; polvere granellata 40; canfora 1/2. Composizione viva: polverino 10; salnitro 9; carbone 1; segatura di legno 1; olio di lino 2 1/2. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) In Francia, gli obici luughi di nnovo modello, si sparano con due cariche. La carica forte sarà di 3 libbre per l'obice di 6 pollici, e di libbre 2 per l'obice da 24: la carica debole è stata fissata a 15 once per i primi, ed a 10 once per i secondi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

me di 60 e 75 libbre, di cui la tavola seguente farà conoscere le dimensioni. (1)

	MORTAJ PRUSSIANI DI		
	℔50 *St.*	℔60 *St.*	℔57 *St.*
	pol.	pol.	pol.
Calibro del mortajo	10,85	11,60	12,50
Idem della bomba	10,68	11,36	12,25
Idem del vuoto interno	7,33	7,56	8,20
Grossezza all'occhio	1,33	1,60	1,75
Idem al rinforzo	2,20	2,20	2,30
Peso delle bombe	122 ℔.	140 ℔.	183 ℔.
Carica di polvere necessaria per farle scoppiare	3 a 5 ℔.	4 a 6 ℔.	6 a 8 ℔.

Si caricano le bombe nell'istessa guisa delle granate reali, meno che si dà una diversa lunghezza alle loro

---

(1) Principali dimensioni delle bombe dell'artiglieria Francese, secondo l'Aide-memoire.

	da 12 pollici		da 10 pollici		da 8 pollici	
	al meno.	al più.	al meno.	al più.	al meno.	al più.
	p. li. pu.	p. li. pu.	p. li. pu.	p. li. pu.	p. li. pu.	p. li. pu.
Diametro (quello dei due passapalle di recezione.)	11 9 6	11 10 6	9 10 6	9 11 6	8 1 0	8 2 0
Spessezza alle pareti.	1 4 0	1 8 0	1 4 0	1 8 0	0 10 0	1 0 0
Spessezza al rinforzo	2 0 0	2 2 0	2 2 0	2 4 0	1 2 0	1 3 0
Diametro all'occhio all'orifizio.	1 3 9	1 4 3	1 3 9	1 4 3	0 11 3	0 11 9
al fondo	1 2 9	1 3 3	1 2 9	1 3 3	0 11 0	0 11 6
Profondità dal rinforzo fino all'alto dell'occhio.	9 8 6	9 10 6	7 8 6	7 10 6	6 11 0	7 0 0
Altezza dell'orecchio.	0 10 0	0 11 0	0 10 0	0 11 0	0 7 6	0 8 0
Diametro dell'occhio per l'anello.		0 5 0		0 5 0		0 3 6
Grossezza del ferro per l'anello.		0 4 0		0 4 0		0 2 6
Diametro del nocciolo secco che forma il vuoto interno.		8 10 6		7 0 6		6 0 4
Peso delle bombe.	145 lb.	150 lb.	98 lb.	102 lb.	42 lb.	44 lb.
Carica per fare scoppiare la bomba.		5		3		1

(*Nota dei Traduttori Francesi.*)

spolette. Si danno alla spoletta un pollice e tre quarti di lunghezza per i primi cento passi di passata ai 45 gradi d'inclinazione del mortajo, ch'è quella che più comunemente si usa; e si aggiunge un quarto di pollice di più per ogni cento passi d'aumento che si vogliono dare alla passata: di modo che per una passata d'800 passi, la lunghezza della spoletta dovrà essere di tre pollici e mezzo.

§. 148. Le *granate* sono dei piccoli projetti da scoppio con cui qualche volta si caricano i mortaj, a guisa d'astucchi di palle, dei quali non si fa uso in questa bocca da fuoco. (1)

Presso l'artiglieria d'alcune potenze chiamansi *pernici*. Sono gettate nell'istessa guisa delle granate reali ed hanno comunemente dai 2, pol. 25 ai 2, pol. 50 di diametro. Per servirsene nei mortaj, si è soliti quando sono cariche, immergerle nel catrame, e rinvoltarle in un foglio senza colla, ond' evitare gli accidenti che potrebbero accadere, a causa dei loro urti introducendogli nella bocca a fuoco.

I mortaj di grosso calibro ed i petrieri, sono i soli atti al tiro delle granate: ed ecco come si eseguisce.

Si ha per quest'effetto un turaccio di legno semisferico, o a cono troncato, da adattarsi esattamente al fondo dell'anima, e forato sul suo mezzo con un buco, a traverso cui passa uno stoppino che comunica alla camera. Dopo che la polvere è messa nel mortajo, e che si è data la mira, ci s'introduce il turaccio, su cui si pongono le granate a strati regolari, dirigendo tutte le loro spolette sturate verso il mezzo dell'anima, e mettendo gli stoppini di queste spolette a contatto collo stoppino che comunica alla carica: questa precauzione è necessaria perchè scoppino tutte le granate. (2)

---

(1) Ci sono nell'Artiglieria Francese due specie di granate, 1.° Le *granate a mano*, che sono del calibro delle palle da 4, che pesano circa due libbre, e che si gettano nella strada coperta, o nelle trincee d'una piazza assediata; 2.° Le *granate da ramparo* che sono del calibro delle palle da 16, e 24, che pesano dalle 8 alle 12 libbre e che si fanno rotolare dalle sommità del ramparo nel fosso, dopo aver messo il fuoco alla spoletta.

Non si parla qui delle *granate di fuoco* artifiziato, imitazioni delle *granate di guerra* che si lanciano nei fuochi di gioja, o colla mano, o servendosi della fronda. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Esperienze recenti hanno provato non essere indispensabile questa

Si dà ordinariamente ai mortaj una inclinazione dai 25 ai 30 gradi per il tiro delle granate: e ci bisognano per la carica di quello da 50 libbre, dai 3/4 ad una libbra di polvere e ventiquattro granate.

§. 149. Le *bombe incendiarie* sono dei projetti vuoti, simili alle bombe ordinarie, ma avendo attorno all'occhio quattro o cinque buchi di focone, d' un diametro un pochino più grande di quello dell' occhio. Si pone in fondo a questo projetto, e sul rinforzo una *salciccia* piena di polvere per farlo scoppiare dopo ch' è consumata la composizione della quale è carica.

Questa materia combustibile si compone di nove libbre di pece verde, due libbre di colofonia, una libbra di salnitro, ventiquattro libbre di polvere in granelli, ed otto libbre di polverino. Si riempie la bomba incendiaria di questa composizione, e mentr' essa è ancora malleabile, si ficca in ogni buco del focone un punteruolo sottile intinto nell' olio. Queste specie di tubi di comunicazione sono tutti diretti verso il centro della bomba, conseguentemente verso la spoletta, che deve pure avere un certo numero di buchi, affinchè il fuoco si comunichi nell' istesso tempo da tutti i lati nell' interno del projetto, e possa gettare con impeto delle fiamme da tutti i foconi.

Gli artifizieri antichi chiamavano questi projetti *teste di morto*.

§. 150. Si cacciano pure coi mortaj delle *carcasse* o palle incendiarie, o da illuminare: siccome esse non differiscono che pel calibro da quelle che si tirano cogli obici, tutto ciò che per questi è stato detto può loro egualmente applicarsi.

§. 151. Bisogna anche contare nel numero delle munizioni da mortaj i *cesti di pietre, o lanterne* che si cacciano o coi petrieri, o con mortaj fuori di servizio pel tiro delle bombe. È uno dei mezzi meno dispendiosi di cui si possa far uso per la difesa del fosso delle piazze assediate, atteso che non si deve mai mancare di pietre, e che sempre sarà possibile il procurarsene una gran quantità col disfare il selciato alle strade, cosa d'altronde indispensabilmente necessaria per rendere meno micidiali i projetti cacciati dal nemico.

---

precauzione e che le granate potevano prender fuoco senza di ciò. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Questi cesti sono di vinco, e devono per quanto è possibile avere esattamente l'istesso diametro dell' anima del mortajo a cui sono destinati; si pone in fondo a questo un turaccio di legno semisferico come per il tiro delle granate: si potrebbe frattanto farne anche di meno, dando al fondo del cesto stesso la forma del fondo dell' anima della bocca da fuoco. Quando questa è caricata di polvere e messa alla mira, ci s'introduce il turaccio, quindi la lanterna, e si riempie poscia di grossi sassi, i più eguali, e più pesi che trovar si possino.

§. 152. Ordinariamente non si usano cartocci per caricare i mortaj, e s'introduce la polvere immediatamente nella camera mediante imbuti, e misure di latta. Se accadesse frattanto che si avessero dei mortaj in campagna, al seguito degli eserciti, bisognerebbe allora trasportare seco loro dei cartocci contenenti le diverse cariche necessarie per sparare il mortajo sotto diversi angoli, ed a diverse distanze.

Articolo 5.

Munizioni per le armi portatili.

§. 153. Le truppe d'infanteria, e cavalleria dovrebbero da per loro comporre le munizioni che consumano: si usa frattanto generalmente incaricarne l'artiglieria.

Le *palle* per le cartucce da fucile, moschetto, carabina, e pistola sono di piombo. Si usano per gettarle dei *fornelli* di mattone, specialmente costrutti a quest' oggetto. Cinque uomini sono impiegati al getto per ogni fornello, e ciascuno di essi è provvisto di due forme, d'un cucchiajo, e d'altri oggetti minuti necessari. Dev' esserci pure ad ogni fornello una scumaruola per torre le materie eterogenee che galleggiano sul piombo quando è in fluore.

Quando il metallo è liquefatto, ci si getta un poco di pece, o di sego, tagliati a pezzetti, che colla loro combustione operino la riduzione del metallo, e la separazione delle scorie.

Le forme sono di ferro, o di rame, e fatte a guisa di tanaglie. Ci si possono gettare una libbra di palle alla volta. Quando incominciano a riscaldarsi, bisogna ungerle col lardo, per facilitare l'uscita alle palle: ma non ostante questa precauzione fa d'uopo cangiare le forme ad ogni trentesimo getto.

Si deve colla maggior cura evitare in quest' operazione il contatto dell' umidità col piombo in fluore; poichè una sola goccia d' acqua è capace di produrre un' esplosione, che potrebbe portare la perdita di molti quintali di metallo, ed esporre ad accidenti funestissimi gli operaj occupati a questo lavoro.

Quando le palle sono uscite dalla forma, si separano dal getto mediante una specie di tanaglia, quindi si *tosano*, cioè si fa sparire il segno del getto, e le *bave*, o rotolandole in un barile, o rimenandole in un gran sacco di cuojo, o raschiandole con un coltello, o facendole finalmente passare fra due forme, incavate nella gola del diametro delle palle. Ci bisognano per questa operazione tre uomini per fornello. (1)

Il calo del piombo è del sei per cento in circa.

In Prussia il calibro del fucile è di 0,p 74, e quello delle carabine e moschetti è di 0,p 59 $\frac{10}{32}$. Le palle da fucile sono di diciasette alla libbra, e quelle da carabina, e moschetto di ventisette alla libbra. Per verificare se le palle hanno il calibro che devono avere, si passano per crivelli i cui fori hanno 0,66 per quelle da fucile, e 0,58 per quelle da carabina. (2)

---

(1) È difficilissimo di *tosare* perfettamente le palle gettate, di modo che di rado esse sono perfettamente sferiche; di più trovasi spesso nell' interno di queste palle un piccolo vuoto, o *cavità* che ne diminuisce il peso, e che è causa che il centro di gravità della palla non si trova al suo centro di figura. Ne risultano da questi due difetti una diminuzione di passata, e poca esattezza nel tiro. Per rimediarci hanno proposto di fare le palle mediante uno *Stampo a bilanciere* che oltre al vantaggio di aumentare la densità del metallo ne aumenterebbe anche la passata. Hanno obiettato contro questo metodo, perchè ne verrebbe una maggiore spesa per la mano d' opera, ed un calo di piombo più considerabile che hanno valutato più del dieci per cento. La sola esperienza potrebbe fare conoscere se i vantaggi che da questo processo se ne ottenessero superassero gl' inconvenienti.

È stato pure proposto di fare delle palle di ferro: ma questa proposizione non è ammissibile, non potendo il ferro tanto fuso che lavorato fare a meno di prontamente danneggiare la canna del fucile. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) In Francia, il calibro esatto della canna da fucile è di 7 linee, e 9 punti, e quello della palla di 20 alla libbra, attualmente in uso è di 7 linee, ed 1 punto: da questo vento d' 8 punti ne devono risultare delle balzellature considerabilissime, ed un tiro molto più incerto di quello che non sarebbe con palle più grosse. Esperienze recenti hanno confermato questo raginnamento, e provato, che con palle di 18 alla libbra si otteneva due volte e mezzo una

§. 154. Le *cartucce* da infanteria, e da cavalleria si fanno con della carta ordinaria incollata (denominata carta da scrivere) il foglio di cui si servono per stampare non avendo forza abbastanza per quest' uso. (1)

Ordinariamente si sceglie della carta, alta tredici pollici, e larga sedici pollici, di cui il foglio dà dodici cartucce da palla, o sedici senza palla. Per le cartucce a palla si taglia il foglio a trapezi, avendo cinque pollici e quattro linee d' altezza, quattro pollici e tre linee di larghezza all' estremità che avvolge la palla, e due pollici e due linee solamente all' estremità opposta. Perciò si taglia prima in tre nella larghezza, poi ogni terzo in due nell' altezza: e finalmente ogni metà del terzo in due ancora, ma diagonalmente, andando da un punto preso a due pollici e due linee dall' angolo superiore a sinitra, ad un altro punto situato a due pollici e due linee dall' angolo inferiore a destra: per le cartucce senza palle, si taglia prima il foglio in quattro, invece di tagliarlo in tre, e si finisce il resto siccome abbiamo detto.

Se si è obbligati ad usare della earta che non abbia le dimensioni sopraindicate, ci serviremo, per delineare la forma e le dimensioni esatte delle cartucce, d' un *modello* o tavoletta di legno, che si porrà sul foglio tante volte quante ci potrà essere contenuta.

Si avvolge la carta sopra una *caviglia*, o cilindro di legno duro lungo sette pollici, e di sei linee e nove punti di diametro, di cui una cima è tonda, e l' altra

---

maggior giostezza che con quelle di 20 alla libbra. Si obietta contro l' uso delle prime, che più difficili siano a caricarsi delle seconde, e che la canna *insudiciandosi*, potrebbe accadere che divenisse impossibile d' introdurcele dopo un certo numero di spari; frattanto nell' esperienze sopracitate si è spesso sparato cento volte di seguito l'istesso fucile senza essere obbligati a ripulirlo: c' è dunque campo a credere che si ritornerà a delle palle più grosse di quelle di 20 alla libbra (avanti il 1792 erano di 18 alla libbra) usando per le cartucce una carta bastantemente fine, esigendo più accuratezza nel soldato, e servendosi sopratutto per i fucili d' una polvere d'un granello più fine di quella di cui si fa uso per i cannoni. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) In questo paragrafo, e nei due seguenti, l' autore espoueva abbastanza lungamente la formazione delle cartucce, come si pratica nell' artiglieria Prussiana: ci abbiamo sostituito delle compendiose particolarità sopra quest' istessa composizione, secondo i metodi d' uso nell' artiglieria Francese. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

incavata in modo da ricevere la palla, che deve entrarci per un terzo del suo diametro. La carta comincia ad avvolgersi dal lato che fa un angolo retto colla base, e se ne lascia passare al di là della palla circa sei linee, che si ripiega e si ritonda al disotto, ficcando e rigirando un poco la cartuccia sulla sua caviglia, in un piccolo foro fatto apposta nella grossezza della tavola su cui si lavora.

§. 155. La cartuccia essendo fortemente serrata, ed avvolta sulla caviglia, si ritira per passarla a quello che deve riempirla, ciò ch' egli fa versandoci, con una misurina di latta, un quarantesimo di libbra di polvere per le cartucce da fucile e da moschetto, ed un sessantaciuquesimo per le cartucce da pistola da cavalleria.

§. 156. Essendo caricate le cartucce, si piega il foglio vicino alla polvere per quanto è possibile. Si riscontra la loro giustezza facendole passare in un pezzo di canna del calibro a cui sono destinate: se ne fanno quindi dei mazzi di quindici, o di dieci, mettendole alternativamente dal lato della palla, e rinvoltandole in un foglio che si piega alle due cime, e che si lega con spago incrocicchiato nel mezzo sull'altezza, e sulla larghezza. Servono cinque once di spago per legare mille mazzi.

In una giornata di dieci ore, essendo innanzi tagliato il foglio, dieci uomini possono fare otto mila ed anche quando siano bene esercitati, fino a dieci mila cartucce.

Di questi dieci operaj, sei sono impiegati ad avvolgere le cartucce; due a riempirle, e due a farne i mazzi.

§. 157. Le cartucce da infanteria, o da cavalleria sono trasportate in Prussia, in cassoni particolari al seguito dell'esercito. Per facilitare questo trasporto, i mazzi (di venti cartucce per ciascheduno) sono rinchiusi in casse che sono ordinariamente di due diverse grandezze. Nelle più piccole entrano quarantotto mazzi di cartucce da fucile, o sessantaquattro mazzi di cartucce da carabina, mentre che le più grandi ne contengono settanta delle prime. Otto di queste casse formano la carica d'un cassone da munizione d'infanteria; sette sono piene di cartucce da infanteria, e l'ottava di pietre focaje; di modo che ogni battaglione trainando seco due cassoni, sarà seguito dalle tredici alle ventimila cartucce. (1)

(1) Nell' esercito Francese le cartucce da infanteria sono trasportate in cassoni da munizioni ordinarj. Il cofano del carro è diviso in quat-

Articolo 6.

Projetti di un genere particolare.

§. 158. *Le palle incatenate* e le *palle ramate* non si usano più che nella marina, ove s'impiegano, ed anche rare volte, per tagliare le manovre ai bastimenti nemici.

Si compongono le prime di due mezze palle vuote, congiunte da una catena che si rinchiude nella loro cavità, allorquando si adattano l'una sull'altra e presentano l'apparenza d'una palla ordinaria. Queste due mezze palle si separano uscendo dalla bocca da fuoco, e stendono la catena che va dall'una all'altra.

Le palle ramate si compongono di due palle, o mezze palle di ferro, riunite da una barra pure di ferro, destinata a produrre l'istesso effetto della catena nelle precedenti.

§. 159. Le *granate reali a perniciotto* sono pure quasi abbandonate, o perchè venivano a costare troppo care, o perchè si è veduto non produrre esse realmente l'effetto che se ne attendeva.

Erano quelle delle granate reali ordinarie, con questa sola differenza, che avevano attorno all'occhio, o focone tre altri fori ovali, nei quali s'introducevano delle piccole granate le cui spolette s'accendevano mediante l'esplosione della granata reale, e che cacciate lungi coi pezzi di questo projetto, ne aumentavano gli effetti micidiali con nuov' esplosioni.

Dicesi che l'artiglieria Francese cacciasse delle granate reali a perniciotto alla battaglia di Leipzic; se questo è vero, dipende dall' averne trovato una provvista in alcune piazze di Germania, e che ha voluto consumarla sul posto.

§. 160. Gli *Schuwalows*, a cui si diè il nome del loro inventore, generale d'artiglieria Russa, fecero epoca nella guerra dei sette anni.

Erano una specie di cannoni, che si distinguevano

---

tro caselle che contengono insieme 16335 cartucce di 20 alla libbra, e 1700 pietre focaje. Nei parchi grandi, e parchi da assedio si trasportano le cartucce in barili caricati sopra carri da munizione. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

dalle bocche da fuoco ordinarie, dal taglio della loro anima, che in vece d'essere circolare, presentava un elisse, o un ovato, il cui diametro maggiore presentavasi orizzontalmente. I projetti coi quali caricavansi, erano delle granate reali, o astucchi di metraglia d'una forma analoga a quella dell' anima.

Si teneva un tal segreto su queste bocche da fuoco, che gli artiglieri destinati a servirle, giuravano di non farne conoscere la forma e le tenevano costantemente chiuse alla bocca con un lucchetto. Non fu frattanto più possibile di farne un mistero dopo la battaglia di Zorndorf, nella quale i Prussiani s' impadronirono d' uno di questi pezzi.

Quest' invenzione fu adunque fin d' allora perfettamente nota: ma non parve ch' essa meritasse d' essere imitata, e queste bocche da fuoco, che non avevano realmente di terribile che il rumore che facevano nello sparo, caddero ben tosto in dimenticanza.

§. 161. Gli *Schrapenschels* sono dei projetti che portano il nome del colonello Inglese loro inventore. Sono semplicemente delle granate reali nelle quali sono rinchiuse delle palle da fucile, che cacciate lungi dall' esplosione dovevano secondo l' inventore produrre un effetto micidialissimo. Gl' Inglesi pretendono dovere la vincita della battaglia di Talavera all' uso che ci fecero di questa specie di granate reali. (1)

---

(1) Quest' asserzione è ben lungi dall' essere esatta, e questi projetti non possono essere tanto terribili quanto si rappresentano. Non essendo le palle serrate sulla piccola quantità di polvere rinchiusa nella granata reale, non può questa comunicargli conseguentemente all' esplosione una quantità di moto capace di portarle tanto lungi, e con tanta forza da renderle veramente micidiali. Esperienze fatte a Vincennes servono a convalidare questo ragionamento, ed hanno dimostrato che gli *Schrapenschels* erano realmente di pochissimo effetto. Per rendergli più micidiali, un ufiziale Francese ha proposto di comporgli di due inviluppi concentrici di ferro fuso, fra i quali fossero poste le palle, e di cui quello interno contenesse la polvere. Non c' è dubbio che in questo modo la forza dell' esplosione non aia per comunicare alle palle una quantità di moto molto più considerabile, e conseguentemente per renderle molto più micidiali: ma la costruzione diverebbe pure certamente molto più difficile, e più costosa. Si tratterebbe adunque di riconoscere, per mezzo, d' esperimenti, se l' effetto prodotto fosse per ricompensare la spesa che si sarebbe dovuto fare. Se per esempio questo projetto producesse due volte più effetto d' una granata reale ordinaria, e costasse tre volte più, non ci sarebbe vantaggio veruno nell'adottarlo. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

§. 162. I *serpentelli incendiarj* sono dai bersaglieri Prussiani cacciati sopra i tetti, ed a traverso le finestre delle case, allorquando hanno l'idea d'attaccare il fuoco ai casali.

Sono composti nell'istessa guisa di quelli che si lanciano nei fuochi artifiziati di gioja. Sono tubi di cartone rotolato della grossezza d'una canna da pistola, e pieni fino a quattro pollici d'altezza, d'una composizione formata d'una libbra di polverino, e due o tre once di carbone; ci si adatta in seguito una palla da carabina, che ci s'incolla con del mastice: si fora un poco il collo di questa specie di guaina, e s'inesca nel modo consueto, attaccandoci una cartuccia da fucile contenente la metà solamente della carica.

Se le case che si vogliono bruciare non fossero coperte che di paglia, si potrebbe far ciò con maggiore semplicità: servirebbe che i bersaglieri ficcassero nelle stoppie la cima della canna del loro fucile, caricato secondo il solito e sparassero.

§. 163. Erano altre volte in uso delle *cartucce da illuminare*, che si tiravano col fucile per illuminare nella notte a piccole distanze. Erano queste dei piccoli tubi di latta, che si riempivano d'una composizione ben calcata, formata con una libbra di polverino e due once di colofonia: attualmente non sono più in uso.

§. 164. Altre volte si avevano delle *palle di fuoco artifiziato*, che si lanciavano col cannone per incendiare le città o i borghi.

Si sceglieva per farle, una palla che non pesasse che il quarto solamente di quello del calibro del pezzo di cui volevansi servire: s'avvolgeva di stoppe, e quindi di filo di ferro: s'immergeva nella roccafuoco liquida: si avvolgeva nuovamente con stoppa, e si continuava così fino a tanto che venisse ad essere ridotta al calibro.

La cattiva riuscita di questi projetti gli ha fatti abbandonare. (1)

---

(1) Diverse specie di *palle incendiarie* sono state proposte, e provate in Francia ad epoche diverse. Citeremo fra le altre le palle *Biestri*, provate ad Ausonne ed a Metz nel 1769; le palle Bellegarde provate a Meudon 1782, e finalmente quelle proposte dal signor Colonnello d'artiglieria Fabre che furono provate a Meudon nel 1797, comparativamente con granate reali.

§. 165. Le *palle puzzolenti* sono impiegate dai minatori, che le cacciano nelle gallerie e contramine, tosto che quest'ultime sono scoperte, per scacciarne il minatore nemico. Sono composte coll'istessa materia delle palle da illuminare aggiungendoci del crino e del corno raschiato. Si riempono di questa composizione delle granate a mano, che s' allumano con una spoletta ordinaria.

SEZIONE II.

Dei fuochi artifiziati da guerra.

ARTICOLO PRIMO.

Fuochi artifiziati incendiarj.

§. 166. I principali fuochi artifiziati incendiarj sono i *sacchi fulminanti*, i *tortelli* e *fascine incatramate*, ed i *razzi alla Congrève*.

I primi non sono altra cosa che dei sacchi di tela di cotone addoppiati, ed intonacati di colla, ripieni di quattro libbre di polvere, e guarniti d' uno stoppino lungo quattro pollici. S' impiegano questi sacchi alla difesa delle brecce per rispingerne il nemico quando sale all'assalto: ma non se ne fà uso, che in mancanza di granate, che certamente produrrebbero molto più effetto.

§. 167. Per formare i *tortelli incatramati*, si prendono dei cerchi da botte d'otto in dodici pollici di diametro, che si avvolgono bene con paglia, o stoppa: si tuffano inseguito in una composizione ov'entrano due parti di pece bianca, una di colofonia, una di trementina, ed una

---

Quest' ultime esperienze, che durarono circa sei mesi, furono fatte colla massima cura, sotto gli occhi d' una nomerosa commissiooe composta d' ufiziali superiori della marina, e dell' artiglieria di terra, dei membri dell' istituto, e dei commissarj del Goveroo, e preseduta da uo Vice-ammiraglio.

I risultamenti di queste prove mostrarooo evidentemente che le palle incendiarie del signor Coloonello Fabre, per quanto molto preferibili a tutte le inveozioni di questo geoere presentate da luogo tempo, erano anche molto ioferiori alle graoate reali; e che qoesti ultimi projetti, cacciati col canoooe, avranoo sempre, sopra ogni specie di palle iocendiarie, i vaotaggi d' una maggior passata, e d'un tiro più certo, più comodo e più efficace. (*Nota dei Traduttori Francesi;*)

mezza di pece nera o verde, che si fa struggere ad un fuoco lento: quando ne sono bene imbevuti si saleggiano con polverino: ci si attaccano o ci si collegano dei pezzi di roccafuoco, dei bastoni corti di zolfo, o delle cime di lance da fuoco: si avvolgono di stoppe di bel nuovo, in guisa tale da dar loro una grossezza di due a tre pollici; finalmente si tuffano un'altra volta nella composizione, e si lasciano seccare.

Le *fascine incatramate* sono dei fascetti lunghi nn piede sopra da sei agli otto pollici di diametro, e preparati nell'istessa guisa dei tortelli. Si usano gli uni e gli altri per incendiare le città, casali, e particolarmente i sobborghi delle piazze assediate.

§. 168. I *razzi alla Congrève*, o razzi incendiari, presentano l'istesse forme dei razzi volanti o dei segnali, ma sono di dimensioni molto più forti, e la loro guaina è di lamiera invece d' essere di cartone.

Furono inventati dal Colonnello Inglese Congrève, che per la prima volta ne fece fabbricare nel 1805. (1) Gli si danno dai dne ai tre piedi di lunghezza, e dai due pollici e mezzo ai tre pollici di diametro. Il corpo del razzo si carica nell' istessa guisa dei razzi matti ordinari, e coll' istessa materia; (2) ma il *capitello* è pieno d' una composizione incendiaria di cui gl' Inglesi fanno un mistero, e che pretendono analoga a quella del fuoco greco degli antichi. (3) Questa composizione brucia con veemenza, e vomita delle fiamme da quattro o sei buchi del focone: Qualche volta pure questi razzi hanno alla loro cima superiore una granata invece del capitello. Le bacchette sono delle specie di latte unite

---

(1) L' invenzione dei razzi incendiarj è molto più antica; ne hanno fatto uso all' assedio di Pont-Audemer nel 1147, e trovansi descritti a pag. 42 della 2.a parte delle ricreazioni mattematiche, stampate a Rouen nel 1630. (*Nota del Colonnello M.*)

(2) Questa composizione varia secondo il calibro dei razzi: per quelli di 3 pollici essa é d' 8 libbre di polverino; 2 libbre e 6 once di carbone, e 4 once di zolfo, a cui s' aggiungono 6 grossi di trementina per ogni libbra di composizione. (*Nota dei Traduttori Fran.*)

(3) La carica del capitello è stata analizzata in Francia, e se ne conosce benissimo la composizione: è una specie di roccafuoco, nella quale entrano 24 libbre di zolfo, 12 libbre di polverino, 8 libbre di salnitro, e 4 libbre di polvere granellata. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

insieme, e scorrendo l' una sull' altra mediante scanalature, onde poterle a volontà allungare, e scorcire. (1)

Per trarre questi razzi contro le Città, o Villaggi, si pongono sopra un cavalletto a bilico, fornito d' un quadrante, e d' un filo a piombo, onde avere il mezzo di dargli la conveniente inclinazione. Per impiegargli contro le truppe si hanno dei cavalletti piani destinati a tirargli quasi orizzontalmente: ma non se ne può fare uso che in terreni molto uniti.

Gl' Inglesi impiegarono per la prima volta i razzi alla Congrève, nella loro spedizione contro Copenhague nel 1807. Produssero in quest' occasione dei danni terribili, ma si devono meno attribuire forse al valore intrinseco, che all' immensa quantità che ne fù cacciata, avendone gettati i vascelli Inglesi sulla città circa quaranta mila in ventiquattro ore.

Nelle ultime campagne contro Napoleone, l' armata Prussiana aveva seco alcune batterie di razzi alla Congrève, di cui fra le altre occasioni si servirono contro Wittemberg, e Leipzic. Ufiziali intelligenti testimonj oculari dell' effetto di questi projetti, gli trovarono molto al disotto di quello che se ne aspettavano, e gl' Inglesi stessi sembrarono confessarne la loro insufficenza, poichè finirono col dare alcuni pezzi d' artiglieria leggera a ciascheduna di queste batterie, per non lasciarle intiera-

---

(1) Queste bacchette che indispensabilmente bisogna adattare ai razzi, sono precisamente la causa della grand' incertezza del tiro. Si dice che gl' Inglesi la pongono adesso sul prolungamento dell' asse del razzo; vengono così a diminuire un poco il vizio di questo projetto, ma nello stato attuale delle cose è impossibile, rimediarci intieramente. Se le palle che non sono perfettamente rotonde hanno di già un tiro molto incsatto, per quanto la forza d' impulso che le anima gli sia stata comunicata instantaneamente, come contare sulla giustezza del tiro d' un razzo lungo, allungato anche da una lunga bacchetta, e che in se stessa porta la forza che la fa muovere? Si comprende che il più leggero soffio di vento, agendo sul lungo braccio della leva che la bacchetta gli presenta, farà girare il razzo attorno al suo centro di gravità, e che la sua forza d' impulso risiedendo in se stessa, e punto opponendosi per conseguenza alla sua deviazione, aumentando questa sempre, potrà divenire tale che il projetto ritorni su quelli stessi che l' hanno cacciato. Questo difetto inerente alla natura stessa dei razzi alla Congrève, ha impedito, e probabilmente impedirà sempre d' adottargli all' artiglieria Francese nelle sue provviste, a meno che non giunga a scoprire i mezzi di rimediarci. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

mente senza difesa, sopra terreni sfavorevoli al tiro dei razzi.

Articolo 2.

Fuochi artifiziati per segnali.

§. 169. Le *torcie* o *faci* si fanno con pezzi di cavo, o altri cordami minuti, che si fanno tuffare nella lisciva di salnitro, quando sono ben secchi, s' intonacano con una pasta liquida, formata di zolfo in polvere, mischiato con polvere granellata, e sciolta nell' acquavite: si forma ogni torcia di quattro pezzi d' ugual lunghezza di questa corda così preparata, che si riuniscono e legano insieme, ricoprendo il tutto, prima con uno strato di composizione formata d' una parte di calcina viva, e tre di zolfo, con cui si riempiono bene tutti i vuoti, e finalmente con un ultimo strato, composto di tre parti di cera, due di pece resina, una di zolfo, una mezza di canfora, ed una mezza di trementina, che si fanno struggere insieme. (1)

§. 170. Si servono di *fanali* o *segnali* d' *allarme* lungo le coste, o nell' interno delle terre quando le truppe sono disperse in accantonamenti, per avvertirle nella notte, nel caso di necessità d' una pronta riunione.

Sulle coste i fanali sono ordinariamente posti sopra delle torri, o luoghi eminenti ed isolati, e si accendono nella notte per servire di punto di direzione ai bastimenti. S' impiegano tal volta con successo a questo effetto delle grosse lampade a riverbero.

I segnali d' allarme sono il più delle volte fatti sul posto, e nel momento anche in cui uno se ne vuole servire. Ordinariamente ne sono incaricati della costruzione gli ufiziali d' artiglieria, e si possono perciò annoverare fra i fuochi artifiziati da guerra.

Per stabilire un segnale d' allarme, si prende una lunga pertica o un altro albero da bastimento, che s' avvolge di trecce o corde di paglia, procurando di non serrarle troppo per poterle intridere d' ogni specie di

---

(1) La composizione di cui si servono in Francia per le torce, è di tre parti di pece nera, tre parti di pece bianca, ed una mezza di trementina (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

materie di fuochi artifiziati; tali che pece resina, zolfo, roccafuoco, pezzi di lance a fuoco, colofonia, ec. Affinchè queste trecce, o corde s' attacchino bene all' albero, a misura che ei si avvolgono, s' intonaca bene quest' ultimo con catrame, e si fissa la paglia di distanza in distanza, con alcuni chiodi.

Si pone sulla sommità dell' albero o antenna un barile incatramato, che si riempie di materie combustibili capaci di produrre una gran luce, e si fa comunicare la corda di paglia coll' interno del barile per l' istesso foro che traversa l' albero.

Non bisogna risparmiare il polverino ed i pezzi di lance a fuoco in questa preparazione, ond' essere ben sicuri che la corda di paglia accesa comunichi il fuoco al barile.

Per mettere questo segnale al coperto dalla pioggia, gli si fa un mantello di paglia.

Questo mantello non dev' essere inchiodato all' antenna; si passa solamente sopra alle trecce o corde di paglia che la circondano, e si fissa legandolo inferiormente con un pezzo di spago.

Quando si vorrà impiegare questo segnale, gli si torrà il suo mantello, s' allenterà un poco la corda di paglia attorno all' antenna, e si porrà verticalmente.

Se ci si è messo in fondo un pezzo di lancia a fuoco, ci si potrà appiccare il fuoco mediante un *buttafuoco*: altrimenti s' impiegherà semplicemente uno zolfanello; ma in qualunque modo s' accenda, il fuoco salirà rapidamente lungo l' antenna, infiammerà il barile incatramato, e spanderà una luce viva, che potrà scorgersi ad una grandissima distanza.

§. 171. Si usano dei *razzi da segnali*, o *razzi matti*, il giorno d' una battaglia, o in altre circostanze, allorquando si tratta d' indicare il momento d' agire a dei corpi distaccati, per andare di concerto nelle grandi operazioni strategiche.

Si conoscono in Prussia questi razzi dai loro calibri, e si assomigliano sempre per la loro denominazione a quelli delle palle di piombo. Così si dicono razzi d' un quarto, d' una mezza libbra, o d' una libbra, secondo che il loro diametro corrisponde a quello delle palle di piombo che pesano un quarto, una mezza libbra, o una libbra. Quelli d' una libbra sono più in uso, e rare volte se ne fanno d' un maggior calibro.

Le guaine o *astucchi* di questi razzi devono essere d' una carta grossa, bene incollata, e quasi bianca: S' incomincia dal fare del cartone con questa carta incollandone tre o quattro fogli l' uno sull' altro; s' avvolgono quindi ed incollano l' uno sull' altro diversi fogli di questo cartone, fino a tanto che la guaina abbia acquistato la grossezza che deve avere. Il diametro di queste guaine pel calibro d' una mezza libbra, è d' un pollice, e per quello d' una libbra è d' un pollice 20 centesimi. Nei primi la grossezza del cartone è di 0,p 22, e nei secondi di 0,p 33. La loro lunghezza è di 8,p 33 e di 10,p 45.

Quando la guaina è mezzo secca, si *strozza* a 9 in 10 linee dalla cima, serrandola in questo posto finchè l' apertura sia ridotta a 0,p 25 in circa di diametro: si serra questa *gola* mediante diversi nodi d' artifiziere: si finisce quindi di fare seccare la guaina: si taglia in squadra nelle dimensioni che deve avere, e si carica d' una composizione formata d' una libbra di polverino, e d' una a due once di carbone. I Sassoni fanno dei razzi carichi solamente di polverino: ascendono rapidissimamente, e spandono una bella luce: ma bisogna avere caricandogli le maggiori precauzioni, per essere ben sicuri che non scoppino avanti d' essere intieramente consumati. (1)

Per caricare i razzi con questa composizione, bisogna avere un *ceppo* o toppo di legno duro, o di metallo, terminato da una cavità sferica; una *spina* di ferro fissata a vite verticalmente sul ceppo, ed avendo dai 6,p 50 ai 7,p 50 di lunghezza; 0,p 50 di diametro alla sua base, e terminando a punta: quattro *bacchette*; delle prime tre che sono forate, l' una deve potere entrare fino al fondo della spina, la seconda fino alla metà, e la terza fino al terzo: la quarta è la più corta delle altre e non è forata. (2)

Si pone la guaina ben perpendicolarmente sul ceppo, facendo entrare la spina nell' apertura della strozzatura:

---

(1) La composizione di cui si servono in Francia per caricare i razzi dei segnali, è d'otto parti di salnitro, una e mezzo di zolfo, e tre di carbone, il tutto ben polverizzato e mischiato. (*Nota dei Trad. Franc.*)

(2) Ecco quali sono secondo l' Aide-memoire, le dimensioni degli strumenti destinati a fare i razzi da segnali.

		pol.	lin.	pun.
Bacchetta da avvolgere la guaina.....	Lunghezza.........	12	—	—
	Diametro.........	1	1	—

ci si mette quindi con una piccola misura denominata *lanterna*, della composizione bene stacciata, in quantità tale che ben battuta occupi circa 0,p 50 nell' interno del razzo. Si calca prima ogni carica con una delle bacchette forate che s' introduce sulla spina, e che si batte con otto o dieci colpi di mazzuolo di legno, quindi colla bacchetta piena quando la composizione oltrepassa l' altezza della spina, e che formasi ciò che denominasi il *cannone* del razzo. Nei razzi d' una mezza libbra, questo cannone è alto 1,p 82, e 2,p 20 in quelli d' una libbra. (1)

Il cannone essendo ben battuto, si *tura* il razzo: si mette perciò sull' ultima carica un circolo di cartone del diametro esatto dell' interno del razzo, e ci si spiana sopra la metà della grossezza della guaina, che fortemente si calca colla bacchetta piena. Si leva inseguito la guaina di sopra alla spina, e si tosa ciò ch' eccede al *tappo*, ove si è procurato di fare avanti tre o cinque buchi con un punteruolo per la comunicazione del fuoco al *fornimento.*

Questo fornimento è rinchiuso in uno stuccio di cartone sottile che chiamasi il *cappello:* è questo d' un diametro maggiore del corpo del razzo, e gli si unisce mediante un *cannello* che s'incolla sul cartoccio, e ci si fissa con alcuni avvolgimenti di spago.

Si riempie il cappello, dopo averci gettato un pizzicotto di polvere, d' una composizione che fra poco faremo co-

Bacchette da caricare.	Diametro di tutte.	1	—	—
	Luoghezza totale della 1.a forata.	9	—	—
	Lunghezza del foro della medesima.	9	—	—
	Lunghezza totale della 2.a	6	—	—
	Luoghezza del foro della medesima.	4	—	—
	Lunghezza totale della 3.a	4	—	—
	Lunghezza del foro della medesima.	1	6	—
	Lunghezza della 4.a piena.	2	3	—
Cilindro per formare il capitello.	Altezza.	4	—	—
	Diametro.	2	6	—
Spina fissata a vite nel ceppo.	Luoghezza.	4	6	—
	Diametro alla cima grossa.	—	4	6
	Idem alla piccola cima.	—	2	—

(1) L' altezza del caooone nei razzi Francesi, è oguale ai due terzi del loro diametro esterno: uo caooooe troppo grosso fa cadere il razzo avanti che abbia prodotto il suo effetto: se ne avesse troppo poco non salirebbe all' altezza a cui deve giungere, o correrebbe il rischio di scoppiare partendo. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

noscere, e che colla sua infiammazione produce ciò che dicesi *pioggia d'oro* (1): si ricopre poscia con un *capitello* conico, pure di cartone, destinato a facilitare l'ascensione al razzo.

I razzi terminati, s'inescano con un capo di stoppino lungo 6 in 8 pollici, di cui una cima è introdotta nella gola, e c' è fissata con un poco di pasta da innescatura, ma in modo da non turarne l'apertura.

Per mantenere la direzione dei razzi nella loro ascensione, ci si attaccano alla parte inferiore delle bacchette lunghe dai 7 1/2 piedi agli 8 1/2 preparate in modo che mettendo il razzo sopra un dito, munito della sua bacchetta, a quattro o cinque pollici dalla testa, resta presso a poco in equilibrio. (2)

Per cacciare i razzi, si sospendono liberamente in una specie d'intaglio, fatto a traverso ad una riga posta orizzontalmente, e fissa ad un palo, o ad un albero. Tosto che sono accesi, il fuoco penetra instantaneamente fino al cannone, e scappandone dal fondo, gli caccia in aria innanzi a sè. (3)

Si consuma il cannone mentre che il razzo s'inalza, e se la sua altezza è stata ben calcolata, finisce al momento in cui il razzo è arrivato al suo maximum d'e-

---

(1) L'artiglieria Francese faceva entrare dei *serpentelli* nel fornimento dei razzi: sono questi piccole guaine di cui una parte strangolata è piena di polvere da fare un petardo, ed il resto è guarnito d'una composizione di sedici parti di polverino, 3 di salnitro, 2 di zolfo, e 1/2 di carbone. Questi serpentelli sono inescati con un pezzo di stoppino, e si pongono nel cappello perpendicolarmente, coll'innescatura in fondo. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Le bacchette dei razzi malti Francesi sono coniche; la loro grossezza alla cima grossa è uguale al terzo del diametro esterno del razzo: la cima piccola non ne è che il sesto: la loro lunghezza è un poco meno di nove volte quella della guaina. Si dispone la bacchetta in modo che il razzo stia in equilibrio sopra una lama di coltello, posta a tre diametri esterni dalla distanza della gola per i razzi che non hanno più di 15 linee; a due diametri e mezzo per quelli che hanno più di 15 linee, e non più di 2 pollici; e finalmente a due diametri per quelli che hanno più di 2 pollici. (*Nota dei Tr. Fr.*)

(3) Il fuoco fa salire il razzo, perchè dà origine nel suo interno a dei fluidi aeriformi, che tendono a dilatarsi uniformemente in ogni senso, e che trovando meno resistenza dal lato ove il razzo è aperto piuttosto che da quello ov'è chiuso, lo spingono da quest'ultimo lato con una forza eguale alla differenza di queste due resistenze. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

levazione, comunicando il fuoco al fornimento del cappello, che colla sua combustione produce una luce viva e brillante.

Si fanno talvolta entrare in questo fornimento delle materie artifiziate, che chiamansi *stelle*, e che altro non sono che dei pezzi di roccafuoco, ma di cui la composizione non è affatto l' istessa di quella della roccafuoco destinata alle bombe ed alle granate reali. Quest' ultima è preparata ad un fuoco di carbone, all' opposto di quella colla quale si guarniscono i razzi ch' è fatta a freddo.

Questa materia combustibile è ordinariamente composta d' otto parti di salnitro, tre di zolfo, due di polverino, e tre quarti d' antimonio; si sciolgie in acqua di colla, in modo da farne una pasta, colla quale si formano delle palle grosse come quelle da fucile. (1)

I razzi carichi di stelle sono ordinariamente usati per i segnali di giorno, mentre che quelli a pioggia d' oro lo sono per quelli della notte.

SEZIONE III.

Dei fuochi artifiziati per allumare i pezzi.

ARTICOLO PRIMO

Nozioni generali.

§. 172. La preparazione delle materie combustibili che si usano per comunicare il fuoco alla carica di polvere dei pezzi fa parte della composizione generale delle munizioni da guerra.

Si compongono queste materie, 1.° di *cannelli*, i quali s' introducono nel focone della bocca a fuoco, e si comunicano colla carica della polvere; 2.° di *lance a fuoco* o *soffioni*, mediante i quali si dà fuoco ai cannelli; 3.° di

(1) La pasta da *stelle* in Francia, si compone di sedici parti di salnitro, otto di zolfo, cinque di polverino, e due d'antimonio, umettato con acquavite canforata, ed ingommata. Se ne fanno, con un ditale, dei piccoli cilindri di 4 a 5 linee di diametro: si forano nel mezzo; si rotolano ancor umidi nel polverino, e si lasciano quindi seccare. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

miccia o *corda da fuoco*, la quale altro non è che una corda impregnata d' una certa preparazione, che gli da la proprietà di conservare il fuoco propalandolo lentamente da un capo all' altro.

In Francia s'usa sempre la *lancia a fuoco* o *soffione* per appiccare il fuoco ai cannelli dei pezzi da campagna, e s'usa la *miccia* per i pezzi da assedio e da piazza, e per conservare il fuoco in campagna; ma presso alcune altre potenze, e principalmente in Prussia, non usano *la lancia a fuoco* che nei tempi di pioggia dirotta, e si servono abitualmente della *miccia* per dar fuoco immediatamente ai pezzi da campagna, siccome a quelli da piazza e da assedio.

Articolo 2.

Dei cannelli.

§. 173. In Prussia, i *cannelli* sono dei piccoli tubi di latta, terminati ad imbuto, e pieni d' una composizione particolare, che quando è ben condizionata, deve gettare il suo fuoco in un modo vivo da traversare rapidamente un quinterno di carta, ed anche un piatto di stagno.

Il tubo ha 1,p 60 di lunghezza sopra 0,p 25 di diametro : quello dell' imbuto è di 0,p 075. Bisogna assicucurarsi, quando si ricevono dal lattajo, ch' essi abbiano esattamente le dimensioni prescritte, e che siano ben saldati per tutta la loro lunghezza.

Si pongono per caricargli sopra una *spina* e si riempiono poco a poco fino all' imbuto con del polverino che si batte successivamente, ed in un modo uniforme, mediante un piccolo *mazzuolo*, e delle *bacchette forate* corrispondenti alle spine. La loro qualità dipende principalmente dalla maniera colla quale i tubi sono caricati; se la materia non è ben compatta, ed uniformemente battuta, scoppieranno facilmente.

Mille cannelli così preparati pesano dodici libbre; ci abbisognano per caricargli, quattro libbre e mezzo di polvere, e due libbre di polverino, stemperate in un quarto d'acquavite. Per innescargli, si guarnisce col dito l' imbuto, con questa pasta di polverino, sfondandola un poco; si fora quindi con un piccolo puntaruolo, e se ne riempie il vuoto con del polverino secco : s' avvolge

finalmente l'imbuto con un tondo di carta, che si ripicga, e che si tura per di sopra. Ci vuole un foglio di carta per fare quarantotto di questi tondi.

Così dieci uomini possono caricare due mila cannelli in una mezza giornata.

§. 174. Nell'artiglieria della maggior parte delle potenze Europee, si fa uso adesso di cannelli composti di tubi di canna, con in cima un piccolo imbuto di legno fatto al tornio, e che serve a contenere l'innescatura.

Ma con questa specie di cannelli si è obbligati a sfondare il pezzo avanti d'innescarlo, e di più esigono delle canne d'una buona qualità, che non trovansi da per tutto. Questi motivi hanno impegnato i Prussiani a preferire i cannelli di latta; gli Austriaci gli fanno di rame laminato. (1).

---

(1) I cannelli metallici hanno diversi inconvenienti gravi: la latta s'arruginisce facilmente e guasta in poco tempo la composizione introdotta nei tubi; possono questi spuntarsi e piegarsi in fondo avanti di bucare il cartoccio, e così i pezzi si trovano inchiodati dal portafuoco che resta nel focone. Questi motivi hanno determinato gli artiglieri Francesi ad adottare i *cannelli* di canna di cui attualmente si servono.

Si chiamano talvolta impropriamente *stoppini*; lo stoppino propriamente detto non essendo che il *collare* del cannello. Abbiamo già spiegato alla nota §. 142 la preparazione della miccia da stoppino. Ce ne bisognano due a tre capi lunghi dai due ai tre pollici per formare il *collare*.

Le canne, ond'abbiano più corpo, devono essere tagliate in Dicembre o in Gennajo, nei fondi al coperto dal vento: il loro diametro dev'essere di 2 $^1/_2$ linee: si tagliano in squadra da un lato, ed in shieco dall'altro, in pezzi di 3 pollici di lunghezza, si puliscono internamente con una piccola lima tonda, ossia *lima da straforo*, che ci si passa a diverse riprese, per torne la pellicola, la quale se ci si lasciasse, impedirebbe alla composizione d'entrare nella canna ed attaccarcisi. Questa composizione è formata di dodici parti di polverino, otto di salnitro, tre di carbone, e due di zolfo. Si trovano due altre composizioni indicate sull'Aide memoire, l'una più viva, e dov'entrano solamente sedici parti di polverino, e quattro di salnitro, l'altra più lenta, e che si fa con una libbra di mastice, una libbra di salnitro, una mezza libbra di colofonia, una mezza libbra di cera gialla, e due once di carbone. Queste materie sono separatamente passate allo staccio di seta, e quindi ben mescolate, e se ne fa in seguito con dello spirito di vino una pasta colla quale si caricano i cannelli.

Si mette perciò una certa quantità di questa pasta, che non deve essere troppo liquida, in una scudella di terra verniciata: si tengono bene fra i diti due a tre canne. Si tuffano a diverse riprese nella pa-

Affinchè la miccia comunichi il fuoco più rapidamente all' innescatura dell' imbuto, si è soliti umettarla con olio d'uliva. Si credeva pure altre volte necessario, il saleggiare i cannelli con polverino, dopo avergli introdotti nel focone: ma si è restati convinti in quest'ultimi tempi dell' inutilità di questa precauzione.

§. 175. Non si fa uso di cannelli per i pezzi da assedio e da piazza: ci si supplisce in Prussia, con *stoppini*, che altro non sono che dei ramoscelli di legno resinoso della lunghezza d'8 pollici sopra un diametro di 2,p 125. che s' avvolgono con filo di cotone, e che si tuffano in composizione da allumare (di polverino stemperato nell' acqua vite.) Quando ne sono bene imbevuti, si ritirano, e si passano in un tubo cilindrico di 0,p 25 di diametro, si rotolano quindi sopra uno strato di polverino, si mettono a seccare, e se ne fanno dei mazzi di 25, che si rinvoltano in un foglio di carta.

Per comporre un migliajo di questi stoppini, ci biso-

---

sta dal lato tagliato orizzontalmente, e la pasta si trova così forzata a salire nel loro interno. Si possono pure caricare in un modo molto più pronto: se ne riempie perciò una cassetta di latta, ponendovele verticalmente le une accanto all' altre, e le cime a taglio orizzontale all' insù. Si ricoprono quindi con uno strato di composizione della grossezza d' un pollice circa, s' agita poscia la cassetta affinchè colle scosse che gli s' imprimono, s' introduca la materia nelle canne, e si ripete quest' operazione fino a tanto ch' esse siano intieramente piene. Con questo processo si fa più presto; ma ci si può trovare una gran quantità di cannelli mal caricati, e generalmente non lo sono così bene come quelli tenuti fra le dita per riempirgli.

I cannelli essendo caricati, si forano passandoci da una cima all' altra un sottilissimo filo di ferro: quindi per adattarci il *collare* si fanno sull' orlo della canna tagliato orizzontalmente, due piccole intaccature con un temperino. Si passano lungo queste intaccature due o tre capi di stoppini, e ci si fissano fortemente con del filo forte.

Si preparano qualche volta i cannelli anche differentemente: si tagliano i collari a pezzi di 10 pollici: si fanno passare da una cima all' altra mediante un uncino di filo di ferro sottilissimo; e si fermano ai due capi con della composizione densa.

Finiti i cannelli, e ben secchi si avvolgono in carta a mezze dozzine, procurando che gli stoppini siano distesi intieramente, e non troppo fitti. Se ne fanno finalmente dei mazzi di diverse mezze dozzine, che si legano insieme per conservargli.

Si potrebbe, mancando di canne, supplirci con carta avvolta a guaina o con tubi di penne: gl' Inglesi, e la marina Francese fanno comunemente uso di cannelli di quest' ultima specie. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

gnano 7 libbre di cotone, 5 libbre di polverino, ℔ 1 ½ d' acquavite per la pasta liquida, e ℔ 2 ½ di polverino secco per rotolarcegli. (1)

Articolo 3.

Lancia a fuoco, o soffione.

§. 176. Le lance a fuoco si fanno con carta da scrivere ben incollata: la carta da stampa è troppo debole per quest' uso.

Si taglia questo foglio a strisce lunghe 13 pollici, e larghe 4; si rotolano, incollandole per tutta la loro lunghezza, sopra un cilindro o bacchetta di legno duro di 0,p 40 di diametro: se ne forma così un tubo vuoto, che chiudesi da una cima, e per dargli più consistenza si tuffa la cima chiusa nella colla all' altezza d' un pollice.

Così formata la guaina, si riempie d' una composizione nella quale entrano ℔ 8 di salnitro, ℔ 3 di zolfo, e ℔ 3 di polverino, che si umetta con un oncia d' olio d' uliva. (1)

Per caricare la guaina con questa composizione, ci s' introduce a piccole porzioni, che successivamente si battono ben egualmente, con bacchette simili a quelle di cui si fa uso per i razzi matti, ma che sono per altro tutte piene. Quando s' è giunti verso la fine, si ripiega

(1) Questa specie di stoppini non è usata dall' artiglieria Francese. Ci s' innescano i pezzi da piazza e d' assedio con della polvere, colla quale si riempie il canale del focone, e di cui si fa sul pezzo una traccia che si schiaccia col fornimento. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Le lance a fuoco Francesi hanno 15 pollici di lunghezza, e 7 linee di diametro. Si caricano con diverse composizioni, che trovansi come segue indicate sull' Aide-memoire.

	Polverino	Salnitro.	Zolfo.	Colofonia
Composizione da durare 10 minuti, umettata d' olio di lino............	10 parti.	12 parti.	6 parti.	
Composizione da durare 7 minuti......	4 —	16 —	8 —	
— — 6 minuti	8 —	16 —	6 —	
— — 5 minuti	8 —	16 —	4 —	
Composizione più moderna............	6 —	16 —	7 —	
Altra composizione (quest' ultima non è nell' Aide-memoire)............	2 —	8 —	4 —	1/10 a 1/8

il foglio sulla composizione, e si mettono le lance a fuoco in mazzi di 10, 15, o 20 per conservarle.

Le migliori lance a fuoco sono quelle degli Artiglieri Inglesi; le guaine sono presso loro fabbricate con una macchina, specialmente destinata a quest' uso. (1) Le lance a fuoco Prussiane sembrano al contrario le peggio condizionate, e non durano lungo tempo.

Articolo 4.

Della miccia.

§. 177. Per preparare la miccia si fanno prima, con stoppa ben pulita delle corde d' un mezzo pollice di diametro, ma che non siano troppo torte.

Si fanno bollire queste corde in una lisciva di ceneri, tenendoci della calcina in dissoluzione, e nella quale si è mescolato un poco di concio, quindi si fanno seccare all' aria aperta. Un pezzo di miccia di quattro a cinque pollici deve durare un ora, se è stata ben preparata. Se ne fanno dei mazzi di diciasette tese di lunghezza, e ci bisognano otto di questi mazzi per formare una balla d' un quintale. (2)

---

(1) La composizione delle lance a fuoco Inglesi è d' otto libbre di polverino, ℔ 5 e onee 8 di resina, ℔ 6 ed once 6 salnitro, ℔ 3 zolfo pestato, ℔ 1 ed onee 8 allome pestato, onee 8 amido, 1/4 di pinta d' olio di lino. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Ecco secondo l' Aide-memoire le diverse maniere di preparare la miceia. La corda dev' essere fatta a tre capi di stoppa di lino, ed avere 5 in 6 linee di diametro. Si mette dell' acqua piovaua al fuoco, in una caldaja, e quando essa bolle ci si gettano 6 grossi di *sale*, o *zucchero di Saturno* (*acetito di piòmbo*) per ogni libbra d' acqua. Cinque minuti dopo quando la dissoluzione è ben fstta ci si mette ad inzuppare la corda iu queato bagno bollente per circa dieci minuti, quindi si leva e si mette a seccare all' aria aperta.

Se si vuol fare quest' operazione a freddo, si può parimente laeciando però inzuppare la corda nella dissolùzione per cinque a sei ore.

Ci vuole una libbra di dissoluzione per ogni libbra di corda.

Un metodo più semplice consiste nel fare bollire la corda per otto in dieci ore in una lisciva di eeneri ordinarie: si leva qnindi dal fuoco, e si lascia per tre giorni inzuppare nell' istessa lisciva: si fa poscia ascingare distendendola, e si liscia con uu panno grosso.

Quattro tese di miccia pesano circa una libbra. Bisogna che sia consistente, senza essere troppo dura, nè troppo serrata, e che la lisciva abbia penetrato fino al cuore, il che si conoscerà all' uniformità del suo colore. Dev' essere questa ben secca, senza muffa nè infracida-

CAPITOLO V.

Diversi oggetti concernenti l'Artiglieria.

Articolo primo.

Dei grani del focone.

§. 178. È generalmente noto che l' uso delle bocche da fuoco, peggiora sovente i loro foconi avanti che il resto del pezzo ne sia danneggiato.

Una parte della fiamma, e dei gas prodotti dall' esplosione della carica, uscendo con violenza dal canale del focone, ossidano lo stagno di questa parte di metallo, lo struggono, e ne dilatano tosto la sua apertura. A misura che s' allarga dà adito ad una maggior quantità di fluido elastico prodotto dall' infiammazione della polvere, e ciò vie più diminuisce la forza che agisce contro il projetto, e conseguentemente la passata.

Ne risulta da ciò la necessità di rimettere i foconi nel loro primo stato, allorchè siano molto dilatati.

Si era altre volte soliti, ond' eseguire quest' operazione, di gettare del nuovo metallo da cannone nel focone dilatato, dopo averlo tuttavia allargato, e ridotto al diametro d' un pollice: si forava quindi su questo metallo un nuovo focone.

Per meglio collegare, e riunire il nuovo metallo col vecchio bronzo, si scavava questo a spirale, ed in questo posto riscaldavasi il pezzo: ma non ostante queste precauzioni, giammai giungevasi a ben riunire il metallo così aggiunto con quello del pezzo.

---

mento, di cui è facile accorgersi all' odore ed al colore. Per essere buona bisogna che essendo accesa conservi il fuoco, e bruci uniformemente senza interruzione, anche ai tempi umidi, e che il suo carbone finisca a punta, e resista quando si pigia.

Il lettore che vorrà maggiori notizie sulle munizioni e fuochi artifiziati da guerra che formano il soggetto di questo 4.° Capitolo, le troverà nei trattati dei fuochi artifiziati, e particolarmente nella *Pirotecnica militare*, tradotta dal Tedesco, da un manoscritto inedito, dal signor Colonnello Ravichio che forma parte di questa raccolta d' opere ad uso delle Scuole militari. (*Nota dei Traduttori.*)

Per ovviare a quest' inconveniente, gli artiglieri di tutte le potenze si sono decisi ad adattare ai pezzi dei *grani di focone* di rame rosetta in pane, essendo questo metallo meno attaccabile del bronzo dai fluidi prodotti dalla polvere infiammata.

Si fora perciò un buco conico, ed a spirale nel posto del focone, e ci si pone a vite, e per forza, a freddo un pezzo di rame, i cui pani corrispondino esattamente a quelli del foro fatto a cono troncato nella bocca a fuoco. Situato così il grano nel pezzo, lo traversa in tutta la grossezza del metallo: si lima ciò che può sporgere, o nell' anima, o esternamente, e così bene si confonde col bronzo della bocca a fuoco, che non se ne riconosce la sua presenza se non se da un circolo rossastro, che il colore del rame fa comparire all' esterno. (1)

I Francesi sono soliti mettere i grani del focone ai pezzi nuovi subito dopo gettati. Non sembra però essere ciò necessario, e pare che sarebbe meglio servirsi prima delle bocche da fuoco siccome esse sono, fino a tanto che quest' operazione divenga indispensabile. (2)

---

(1) I grani di focone che si mettono alle bocche da fuoco Francesi si fanno con una barra di rame tirata a pulimento ad otto facce, quindi tornita, e fatta a vite. Si lascia all' estremità superiore una parte quadra per ricevere la *licciajuola*, ed all' estremità inferiore un pezzo non fatto a vite, che denominasi *mammella*. I pani del grano, e le spire del foro fatto a vite ossia madrevite devono combinarsi in modo che non resti, alcun vuoto fra loro, e che la *mammella* sia forzata nel suo posto. La vite entra senza sforzo nel foro fino ai quattro giri dal fondo, e per fargli fare quest' ultimi quattro giri, s'impiegano quattro operaj ad una *licciajuola* di grandi dimensioni. Il focone è forato nel centro del grano: ha due linee e sei punti di diametro per tutti i calibri. Il peso del grano pronto ad essere tornito è di ℔. 13 ed once 8 per il pezzo da 24; ℔. 12 once 8 per quello da 16, ℔. 9 per quello da 12 da piazza, ℔. 8 once 12 per quello da 8 da piazza, ℔. 8 once 8 per quello da 12 da campagna, ℔ 8 e 4 once per quello da 8 idem, ℔. 6 once 4 per quello da 4, ℔. 8 once 8 per gli obici. Un grano di focone di buon rame e messo bene, dura per mille spari. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) È molto meglio al contrario, mettere un grano alla bocca da fuoco alla fonderia stessa; poichè l' esperienza ha provato che, senza questa precauzione, il focone è si presto tanto dilatato che i pezzi si trovano fuori di servizio, e ciò può accadere in campagna, momento in cui non si ha nè il tempo nè i mezzi per mettere un grano nuovo. (*Nota del Colonnello M.*)

Articolo 2.

Sparo a palle roventi.

§. 179. Per trarre a palle roventi, si fanno roventare le palle sopra *gratelle* destinate specialmente a quest' uso. (1) Il cannone è caricato secondo il solito in quanto alla polvere, e sopra il boccone di fieno secco, se ne mette un altro di piota, o di fieno bagnato. Si mette alla mira ordinariamente il cannone un poco al disopra dell' orizzonte, per facilitare l' introduzione del projetto, e se ne diminuiscono le cariche in ragione delle passate corte, o quando si è situati sopra un elevazione, e che il bersaglio trovasi più basso.

Per caricare, dopo avere introdotto la polvere nell'anima del cannone, il boccone secco, e quello umido, si va a prendere sulla gratella la palla rovente, e si fa scorrere nel pezzo; tosto che arriva al fondo, ed incontra il boccone bagnato, ne risulta un sibilo, che serve di segnale al cannoniere per dar fuoco.

Il modo di trarre a palle roventi è stato inventato da un soldato Inglese della guarnigione di Gibilterra, al tempo del Generale Elliot. (2).

---

(1) Esperienze fatte a Cherbourg, nel 1785, hanno provato, 1.° che la palla roventata non si dilatava bastantemente da divenire impossibile l' introdurla nel pezzo del suo calibro. 2.° Che la palla rovente, e la palla fredda, a parità di cose d' altronde, penetrano egualmente nel legno, 3.° che si può appuntare senza pericolo un pezzo caricato a palla rovente, impiegando terra grassa, o fieno inumidito per boccone sulla polvere, e sulla palla; 4.° che le gratelle impiegate fino allora a roventare le palle erano pericolose, poco economiche, riscaldavano lentamente ed imperfettamente, e che faceva d' uopo servirsi conseguentemente di *fornelli a reverbero*.

Quelli stabiliti nel 1794 sulle coste del Mediterraneo dalle bocche del Rodano fino alla Saona sembrano perfettamente convenire a quest' uso. Vedasi, per la loro descrizione il modo di servirsene, e tutte le particolarità dello sparo a palle roventi, l' Aide-memoire del General Gassendi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Quest' asserzione non è esatta, e lo sparo a palle roventi è molto più antico. È provato che i Pollacchi ne fecero uso a Polostz nel 1580, ed anche all' assedio di Danzica nel 1577. (*Nota del Colonnello M:*)

Articolo 3.

Diversi metodi per scaricare le bocche da fuoco.

§. 180. Accade talvolta ch' essendo restati dei cannoni per molto tempo carichi, la ruggine attacca la palla, e rendendola aderente all' anima del pezzo, diviene pericoloso a spararlo.

Se il cannone non è carico da lunghissimo tempo, si procura di toglierne la palla, la quale è ordinariamente legata al cartoccio, servendosi semplicemente d'una specie di *rastiatojo* incavato, o d'un *cava stracci*, che per la forma somiglia quelli di cui si servono per scaricare i fucili.

Quando non si riesca con questi mezzi, s' impiega un altro strumento, il qual'è una lametta di ferro, incavata a linguetta ed astata.

Si cercherà con questo mezzo di disimpegnare la carica, e se ci si giunge, diverrà facilissimo l' estrarla.

S' estraggono gli astucchi di metraglia mediante un *cavastracci a vite*, che si procura d' introdurre nel fondello degli astucchi.

Avanti di fare tutte queste operazioni bisogna dal focone versare dell' acqua nel pezzo, per prevenire gli accidenti che ne potrebbero accadere.

Se le palle fossero talmente arrugginite, ed aderenti all'anima dei pezzi in modo che fosse impossibile d'estrarle coi mezzi indicati, bisognerebbe versare nella bocca del cannone dell'aceto o dell' olio d'uliva, per procurare di mollificare la ruggine. Ma se malgrado ciò non si potesse per anche giungere a disimpegnarle, bisognerebbe nuovamente versare dell' acqua nel canale del focone, per disciogliere una parte della carica, ci s' introdurrebbe quindi un innescatura alla quale si darebbe fuoco. Tutta l' esplosione succederà prima dal focone; ma rinnuovando diverse fiate l' operazione, agirà poco a poco contro al projetto, lo muoverà, lo farà andare verso la bocca, ed una volta che sarà così smosso, diverrà facile l' estrarlo intieramente, impiegando i mezzi sopraccennati.

Articolo 4.

Metodi diversi per mettere le bocche da fuoco fuori di servizio.

§. 181. Si può mettere un cannone fuori di servizio per sempre, o per qualche tempo soltanto, con diversi processi.

Il più sicuro e quello di fare scoppiare la bocca da fuoco. Si carica perciò secondo il solito, o impiegando una doppia quantità di polvere. Ci s' introduce quindi la palla, che si fissa solidamente contro il cartoccio, serrandocela con biette di ferro. S' innesca con un pezzo di lancia a fuoco, a cui si appicca il fuoco mediante una miccia di comunicazione bastantemente lunga, e d' una combustione assai lenta ond' abbiasi il tempo d' allontanarsene. Si riesce più comunemente a fare scoppiare il pezzo con questo processo, qualche volta però ci resiste; ma in questo caso pure l' anima n' è talmente danneggiata che si può riguardare il cannone come affatto fuori di servizio. (1)

Alcuni autori che hanno scritto sull' artiglieria vogliono imporre l' obbligo ai cannonieri d' *inchiodare* i loro pezzi allorquando sono in campagna obbligati ad abbandonargli, ma è un idea affatto chimerica; poichè se i cannonieri aspettano com' è loro dovere fino all' ultimo momento ad abbandonare i loro pezzi, come troveranno eglino il tempo d' inchiodargli? Così nell' ultime campagne gli eserciti belligeranti si presero spesso gli uni agli altri un gran numero di bocche a fuoco, e non se ne trovò mai una sola *inchiodata*.

L' istesso non accade negli assedj. Spesso quando l' assediato fa una sortita, l' assediante è obbligato ad abbandonargli per momenti i suoi pezzi in batteria, e deve aspettarsi a ritrovargli *inchiodati*, quando ne torna al possesso.

---

(1) Un eccellente mezzo per mettere un cannone fuori di servizio; è quello di rompere, o semplicemente inclinare gli orecchinni. Si fa perciò scaldare il pezzo per ammollire un poco il metallo, si pone quindi in modo che non posi che sugli orecchinni, e ci si lascia cadere nel mezzo un corpo pesante, o si batte a colpi di mazza. (*Nota dei Tradut. Francesi.*)

Consiste quest' operazione nell' introdurre un chiodo d' accajo quadrato nel canale del focone, ed a martellate romperlo alla superficie del cannone.

Non avendo chiodo d' accajo, si farà uso d' una caviglia di legno, la quale impedirà sempre al nemico di fare uso della bocca da fuoco nel primo momento. (1)

Non avendo a sua disposizione nè chiodi nè caviglie, si potrà introdurre una palla nella bocca a fuoco, e fissarcela per mezzo di biette o conj, di ferro o di legno.

Per distruggere prontamente le casse, gli avantreni, ec. si taglieranno con delle asce, si romperanno con mazze le parti di legno: si piegheranno, o curveranno a martellate le parti di ferro.

Se si volesse solamente impedire al nemico di servirsi delle bocche da fuoco, che uno si vede costretto ad abbandonargli momentaneamente, basterebbe torre i copertini, smontare e torre il cuneo, o la vite di mira, e portarne via l' armamento.

Per fare saltare dei cofanetti o dei cassoni da munizioni, ci s' introdurrà con precauzione un pezzo di miccia, di cui si calcolerà la lunghezza in modo da non produrre l' esplosione che dopo un intervallo di tempo determinato.

Articolo 5.

Mezzi per rimettere in stato di servizio le bocche da fuoco danneggiate.

§. 182. Per rimettere in stato di servizio una bocca da fuoco che fosse stata danneggiata introducendoci una palla fissata nel fondo dell' anima per mezzo di biette di ferro, s' incomincia dallo stemperare la polvere della carica, versandoci o dal focone o dalla bocca, dell' aceto o dell' acqua calda: si pigia quindi la palla servendosi perciò d'un' asta da armamento, e si viene così a liberare

---

(1) Il migliore processo per inchiodare un cannone, consiste nel servirsi d' un chiodo d' acciajo di cui la testa e l' asta siano ben temperati, ma di cui la parte inferiore sia ben ribollita. Si ficca questo chiodo nel focone fino in fondo; si tronca precisamente al livello della superficie esterna del pezzo, e se ne ribadisce la punta al di dentro mediante la lanata. In questa guisa nè il trapano, nè gli acidi possono attaccare il chiodo all' esterno, e la ribaditura impedisce che colla polvere si giunga a farlo saltare. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

dai conj o biette di ferro; dopo di che facile ne diviene l' estrazione.

Per schiodare le bocche da fuoco si servono in Prussia d' una macchina particolare, specialmente destinata a quest' uso, e che somiglia un *cava spolette*, ma di minori dimensioni. Si procura di prendere il chiodo fra le mollette di quest' istrumento, e si estrae così dal focone. Spesso questo mezzo non può riuscire, perchè il chiodo, rasente alla superficie del pezzo, non presenta presa veruna onde poter essere afferrato. In questo caso si ricorre alla forza della polvere per farlo partire. Si carica perciò il cannone secondo il solito, e gli si dà fuoco dalla bocca per mezzo d' una lunga miccia a stoppino, che dalla carica va fino alla bocca.

Se in questo modo non si giunge a fare intieramente saltare il chiodo, si produrrà sempre un bastante effetto onde smuoverlo, e farlo uscire abbastanza dal focone, da poterlo prendere e torre colla specie di *cava-spolette* di cui già abbiamo parlato.

Si potrebbero pure forare i chiodi; ma siccome ordinariamente sono d' acciajo temprato e che il trapano non potrebbe calterirgli, si è costretti a stemperargli riscaldando questa parte del pezzo, cosa che non può farsi senza alterare la sua qualità: poichè riscaldando così il metallo, lo stagno si ossida e si strugge, e la lega s' altera a segno tale da mettere spesso la bocca fuori di servizio.

Ci sono ancora diversi altri metodi più o meno difficili per schiodare i pezzi; ma qualunque siasi quello che s' impiega, e malgrado tutte le precauzioni che si potranno prendere, se sono stati ben inchiodati, è rare volte possibile di rimettergli in buono stato di servizio, e l' unica cosa da farsi per il meglio è quella di metterci un *grano di focone* nuovo.

Articolo 6.

Distruzione dei ponti.

§. 183. Alcuni autori militari propongono d' impiegare, per fare saltare, o per distruggere i ponti delle *botti incendiarie*, cioè dei barili incatramati, pieni d'alcuni quintali di polvere, e guarniti d' una piastra da fucile. Si possono secondo loro abbandonare questi barili

alla corrente del fiume su cui trovasi il ponte da distruggere; venendo a scattare lo scatto nel loro urto contro le pile, o battelli di questo ponte, le polveri prenderanno fuoco, e la loro esplosione lo fa saltare in aria.

Niente in teorica sembra più semplice di questo processo: ma è facile il prevedere quante difficoltà s'incontrerebbero nell'esecuzione, quante precauzioni bisognerebbe prendere per riuscirci, e forse anche senza giungere ad ottenerne l'intento. Come fare di fatti onde i barili evitino tutti gli urti, tutti gli accidenti che possono fare scattare lo scatto avanti d'essere giunti al ponte? onde non passino fra due battelli senza urtarne alcuno, fra due pilastri senza incontrarne nè l'uno, nè l'altro, e nel caso anche che gl'incontrassero, onde l'urto faccia sicuramente scattare lo scatto?

Un metodo che sembra più facile, e di cui l'uso e più sicuro, è quello di caricare delle barchette di materie infiammabili, e d'adattarci una miccia a combustione lenta d'una lunghezza tale, che l'esplosione abbia luogo quando le barchette arriveranno sotto al ponte, o la sua vicinanza: ciò che obbliga a calcolare con esattezza il tempo ch'esse metteranno a fare il tragitto in correspettività della rapidità del fiume. (1)

Queste barchette che hanno molto rapporto coi brulotti, ne hanno pure l'inconvenienti: cioè possono essere svolte come essi, possono come quelli fare la loro esplosione troppo presto, o troppo tardi, per produrre l'effetto che se n'attende.

Il nemico cercherà spesso di mettere il suo ponte al coperto dalle *macchine infernali* che contro lui si potrebbero impiegare, stendendo una catena galleggiante a traverso del fiume all'insù; mà si potrà allora rompere questa catena per mezzo d'un petardo che ci s'attaccherà solidamente con due forti uncini che passeranno negli anelli.

I Francesi riescono meglio di tutte le altre nazioni a

---

(1) Gli Austriaci hanno impiegato questo mezzo con felice evento nel 1809 per rompere il ponte che i Francesi avevano gettato sul Danubio, fra Ebersdorf, e l'isola di Lobau. Le barchette a brulotto erano state lanciate da Nussdorf, poco al di sopra di Vienna (*Nota del Colonnello Ravichio.*)

fare saltare i ponti di pietra: altre volte per questo scavavano nella muraglia della volta, un fornello da mina, che caricavano quindi e tappavano con del cemento per inescarlo, ed appiccarci il fuoco al momento di fare saltare il ponte. (1) Ma hanno impiegato in questi ultimi tempi un processo molto più semplice, e che secondo il generale del Genio Chasseloup, può da per tutto essere impiegato con successo. Consiste nel sospendere sotto la volta del ponte un barile contenente un quintale, o un quintale e mezzo di polvere, il quale galleggi sull' acqua, ed a cui s' appicchi il fuoco al momento in cui si vuol fare saltare il ponte. Questo generale afferma, che la commozione prodotta da questa esplosione è sì forte che la volta ne è infallibilmente scossa e rovesciata. È senza dubbio questo mezzo che i Francesi impiegarono nella loro ultima campagna in Alemagna, per distruggere i ponti dietro a loro: poichè ne fecero saltare un gran numero nella loro ritirata, e senza impiegare molto tempo in quest' operazione, che gli riuscì sempre perfettamente. (2)

---

(1) Uno dei traduttori di quest' opera, ch' era nel 1794 ufiziale d' artiglieria al servizio di Piemonte, suo paese natìo, fu in quell' epoca incaricato d' un operazione di questo genere, al momento della ritirata dell' armata Austro-Sarda dalla contea di Nizza. Avendo ricevuto l' ordine di fare saltare il vecchio ponte di pietra della *Roya* presso S. Dalmazio, per interrompere la comunicazione della valle della *Briga* colla strada maestra di Nizza, partì da Tende con una squadra di minatori (i minatori facevano allora parte del corpo d'Artiglieria in Piemonte). Al momento in cui andava a lasciare i posti avanzati, s' accorse che il nemico aveva già preso posizione sopra un' altura, d'onde disponevasi ad opporsi a tutto ciò che si fosse per tentare per la distruzione del ponte. L' autore di questa nota prese allora un distaccamento ai posti avanzati, comandati dal Maggiore Conte Humet, comandante un corpo di spianatori Piemontesi: fece bruscamente attaccare la posizione nemica, la quale fù presa vivamente, e che non si mantenne che il tempo necessario all' operazione, che durò circa le 7 in 8 ore. In questo breve spazio di tempo i minatori fecero una mina, la caricarono, e la sua esplosione fece completamente crollare un arco del ponte. (*Nota del Colonnello Ravichio.*)

(2) Vedasi su questo particolare, l' istruzione pubblicata dal ministro della guerra di Francia, il mese di Maggio 1815 (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Articolo 7.

Maniera di rompere i ghiacci.

§. 184. L' artiglieria è qualche volta incaricata di rompere i ghiacci, e fare così delle specie di callaie ai fiumi, o all' inondazioni che nei freddi eccessivi, potrebbero non più presentare una sicura difesa contro al nemico. (1) I pezzi da 6 sono insufficienti per quest' operazione, e si è costretti a servirsi dei cannoni dei maggiori calibri, ed anche dei mortaj di 50 ℔ St. che sparansi sotto la più ampia elevazione. Sarà anche meglio fatto lo scavare di tratto in tratto nel ghiaccio, dei buchi nei quali si porranno delle bombe, che col loro scoppio ci produrranno l' effetto d' una mina, e lo faranno spezzare.

Si sa che nella guerra degli assedj, le inondazioni ed i fossi pieni d' acqua sono eccellenti mezzi di difesa; ma nell' inverno a causa dei grandi geli, tutti i loro vantaggi spariscono, e divengono anche favorevoli agli assedianti facilitandogli l' avvicinamento ai rampari sui quali possono allora tentare una sorpresa. È dunque importantissimo in tal caso per l' assediato di rompere i ghiacci: ma quest' operazione presenterà grandi difficoltà a causa della vicinanza del nemico, il quale dirigendo il suo fuoco sugli uomini che s' impiegheranno a questo lavoro, gl' impedirà d' eseguirlo tanto prontamente quanto sarebbe necessario.

I Francesi hanno impiegato, negli ultimi assedj che hanno dovuto sostenere, un mezzo che spesso gli è riuscito, ma che dovrebbe frattanto essere ancora esaminato e provato avanti d' essere adottato generalmente. Ecco in che cosa consisteva questo processo. Profittando della notte, si ponevano nei fossi, o sopra le inondazioni di cui volevansi rompere i ghiacci delle casse grosse di legno piene di polvere, il cui peso era anche aumentato per le pietre di cui caricavansi, e le quali comunicavano le une coll' altre per mezzo di micce di stoppino, o di

---

(1) Ognun sa che ad Austerlitz l' artiglieria Francese, rompendo i ghiacci d' un lago che delle colonne Russe traversavano, contribuì possentemente al successo di questa memorabile giornata. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

tutt' altro combustibile, la cui estremità veniva a far capo all' opera di fortificazione la più avanzata. Tosto che accorgevansi che il nemico muovevasi per avanzare sul ghiaccio, si dava fuoco alla miccia, e le casse col loro scoppio rompevano i ghiacci, e sovente gli uomini che già ci si erano impegnati trovavansi inghiottiti.

Ogni cassa conteneva ordinariamente dalle quindici alle venti libbre di polveri, ma è probabile che una minor quantità avrebbe bastato per produrre l' effetto che se n' attendeva.

Articolo 8.

Dei petardi.

§. 185. Il *petardo* è una macchina di cui altre volte servivansi per sfondare le porte ai castelli fortificati.

È una specie di cassa, o mortajo di bronzo, avendo la forma d' un cono troncato, e che si fissa, mediante chiavarde a vite, ad un grosso tavolone, dopo averlo caricato di polvere, e d' altre materie infiammabili. Il focone corrisponde al centro del petardo, e riceve una spoletta a vite, carica d' una composizione d' una combustione bastantemente lenta per dare agli uomini che devono attaccare il petardo il tempo di ritirarsi dopo che gli hanno appiccato il fuoco. (1)

Per attaccare il petardo, si fissava alla porta che volevasi abbattere un grosso gancio di ferro a vite, a cui sospendevasi il tavolone, ch' era per quest' effetto fornito d' un anello. Il petardo ed il tavolone pesavano insieme dalle 80 alle 90 libbre.

(1) I petardi dell' artiglieria Francese erano di diverse dimensioni: i più comuni avevano 10 pollici d' altezza, 10 pollici di diametro alla bocca, e 7 pollici al fondo, che terminavasi a manico di paniere. Per caricare il petardo, empivasi di polvere fino a 3 pollici incirca dal bordo (ci bisognavano 9 libbre), mettendola a strati, che calcavansi senza schiacciarla; coprivasi l' ultimo strato con un feltro, o con qualche foglio bigio addoppiato, mettevacisi sopra uno strato di stoppe ben calcato; finivasi di riempire il petardo con un *mastice* composto d' una parte di pece resina, e due parti di mattone pesto; in questo mastice ancor caldo ponevasi, al livello degli orli del petardo, una piastra di ferro del suo calibro, armata di tre punte da entrare nel tavolone. Il peso del petardo così caricato, e pronto all' uso era di circa 85 libbre. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Se l' esplosione di questo mortajo non sfondava intieramente la porta, smuoveva sempre bastantemente la serratura, e le traverse, onde facil cosa divenisse il gettarla giù; niente di meno non si servono più attualmente dei petardi, e si preferisce gettar giù le porte a cannonate; operazione più semplice, più facile, e più sollecitamente eseguita. (1)

Articolo 9.

Bocche da fuoco scavate nello scoglio, o in terra.

§. 186. All' assedio di Gibilterra (nel 1784 secondo Rouvroy, e nel 1782 secondo altri) gl' Inglesi fecero scavare nello scoglio una specie di gran mortajo, a cui dettero 45 gradi d' elevazione, e ch' era destinato a cacciare grossi massi di pietra contro la flotta Spagnuola. Si era fissata la sua carica a cento libbre di polvere, ed era disposta in modo da potere dar fuoco al mortajo dalla bocca. Frattanto gl' Inglesi non ardirono farne uso: temettero che per l' azione della polvere agente piuttosto contro le pareti della bocca da fuoco, che contro il suo projetto, non ne risultassero degli effetti funesti contro loro stessi. Si pretende che questo mortajo, scavato nello scoglio a caro prezzo e rimasto inutile, si veda ancora nella fortezza di Gibilterra.

Alcuni scrittori militari riferiscono che gli Svedesi fecero uso d' un mortajo scavato nella strada coperta all'assedio di Rochstein nel 1623, e ciò per mancanza di bocche da fuoco di ferro. Si pretende che se ne servissero con successo per cacciare una gran quantità di pietre contro le opere di questa fortezza.

L' anima di questa specie di mortajo era formata con una botte senza fondo, sotterrata secondo l' inclinazione che si era determinata; al disopra eraci una cassa per ricevere la polvere, e ch' era come la camera di questa

(1) Vedasi per maggiori particolarità sopra quest'oggetto, una memoria intitolata, *Ricerche istoriche sul petardo da guerra* di F. Omodei, professore all' accademia Reale militare di Torino, e capitano degli operai dell' artiglieria Piemontese. Vedasi pure il giudiziosissimo ragguaglio dato di quest' opuscolo nel *Bullettino delle Scienze militari* N. 2. 3 pag. 117. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

bocca da fuoco. Tutto quest' apparecchio era combinato in modo, che la linea di minor resistenza si trovasse secondo l'asse dell'anima, e della camera; ci si dava fuoco, siccome comunemente, si pratica per le mine, e qualche volta anche per davanti, o bocca dell' arme.

Incresce che non siano state date sopra questa bocca da fuoco, d' un' invenzione ingegnosissima, notizie più minute, e che non c' abbiano fatto sapere se abbia potuto servire a trarre più d' un colpo. (1)

CAPITOLO VI.

Sparo delle bocche da fuoco, e dell' armi da fuoco portatili.

ARTICOLO PRIMO.

Nozioni teoriche sullo sparo in generale.

§. 187. Un projetto cacciato da una bocca a fuoco qualunque continuecrebbe a muoversi indefinitamente, secondo il prolungamento dell' asse del pezzo, se alcuna causa non tendesse a svolgerlo; ma facilmente si comprende che non potrà seguire questa direzione che per un intervallo di tempo infinitamente corto; poichè tosto che avrà abbandonato la bocca a fuoco, la gravità agirà sopra di lui per ricondurlo verso la terra. Conseguentemente la linea percorsa dal mobile s' abbasserà di più in più al disotto della sua direzione primitiva, fino al suo punto di caduta. Questa curva descritta nello spazio dai projetti, vien detta *trajezione*.

§. 188. La trajezione prolungandosi sempre nel piano verticale che passa dall' asse del pezzo, il mobile dovrà necessariamente toccare tutti gli oggetti che si troveranno in questo piano alle diverse altezze secondo le quali lo percorrerà. Quest' è ciò che c' insegna per lo meno la teoria; ma l' esperienza non si trova sempre d' accordo con questo principio: ci presenta anche a questo ri-

---

(1) L' esperienza delle bocche da fuoco di questo genere, scavate nella terra, è stata fatta l' 8 Agosto 1784 al poligono d' Auxonne, davanti S. A. il Principe di Condé. (*Nota del Sig. Colonnello M.*)

guardo delle anomalie affatto singolari. Così se una palla a cento passi del cannone s'è allontanata d'un piede dal piano dell'asse verticale, a 200 passi dovrebbe esserne lontana 2 piedi, a 300 passi 3 e così di seguito, e si è veduto frattanto non essere così: che gli sviamenti non seguivano quest'andamento uniforme, e che all'opposto spesso accadeva che la palla, dopo essersi allontanata dal piano dell'asse, se ne ravvicinava in seguito, e qualche volta anche lo traversava per nuovamente allontanarsene dal lato opposto.

Si attribuiscono generalmente queste irregolarità di tiro alle irregolarità delle palle: se non son queste perfettamente sferiche, e d'una densità perfettamente omogenea, l'aria opponendo di fatti, maggior resistenza al loro moto piuttosto, in un senso che in un altro, saranno sviate dalla direzione che avrebbero seguitata senza queste imperfezioni.

Per questo appunto il tiro delle granate reali è anche molto più irregolare di quello delle palle: il foro del focone delle prime causando un alterazione sensibilissima nella loro sfericità, e facendo sì che il loro centro di gravità non si trovi sul centro della figura.

§. 189. L'angolo che l'asse del pezzo fa coll'orizzonte chiamasi *angolo di projezione*. Se la bocca da fuoco trovasi diretta al disopra di questo piano, quest'angolo prende la denominazione d'*angolo d'elevazione*; prende quella *d'angolo d'inclinazione* se è messa alla mira al disotto.

§. 190. Gli antichi artiglieri riguardavano la trajezione come una vera parabola: ma non è così, siccome ci accinghiamo a dimostrare.

Le *ordinate* nella parabola, cioè le linee verticali che partendosi dall'orizzonte finiscono alla curva, vanno uniformemente diminuendo dai due lati della più grande fra loro, in modo che questa divide in due parti uguali tutte le *ascisse* o linee parallele all'orizzonte, comprese fra i due rami della curva.

Ciò non ha luogo nella trajezione: al momento che questa linea lascia il prolungamento dell'asse, piega verso la terra a causa dell'azione che la gravità esercita sul mobile, ma la gravità non è una forza che agisca in un modo continuamente uniforme. I suoi effetti crescono proporzionatamante ai quadrati dei tempi nei quali essa agisce: così, se si rappresenta questa forza per

l' unità in capo al primo secondo, sarà di quattro in capo al secondo, di nove in capo al terzo, e così di seguito.

La gravità s' opporrà adunque di più in più al moto ascendente del projetto, fino a tanto che sia giunto al punto il più alto della trajezione, e passato questo punto di più in più ne accelererà la sua caduta: d' onde ne segue che le ordinate al di là del punto della maggiore elevazione diminuiranno molto più rapidamente che non avranno aumentato dal lato opposto. Le ascisse non saranno dunque tagliate in due parti uguali dall' ordinata maggiore; la curva non sarà simmetrica rapporto a questa linea; il suo secondo ramo sarà meno esteso, e s' allontanerà meno dalla verticale del primo; la trajezione non è dunque una parabola. (1).

Un' altra causa che contribuisce pure ad alterare il moto del projetto, è la resistenza che l' aria gli oppone. Si comprende infatti, che il mobile deve nel suo corso cacciare innanzi a sè l' aria che incontra, e che non potendolo fare che a spese della propria sua velocità, perde necessariamente una quantità di moto eguale a quella che comunica al fluido che scompone.

Quando la *velocità iniziale* della palla, (quella che gli è stata impressa dallo scoppio), la sua gravità, l' angolo di projezione, ed il tempo o la durata del moto sono cogniti, si può secondo certe formule, costruire la trajezione, e marcare il punto di questa curva ove troverassi il projetto in moto in un momento determinato; (2) ma siccome la maggior parte di questi dati entrano in due equazioni, si devono successivamente determinare i loro valori nell' una e sostituirgli nell' altra.

Fra queste formule, quella ch' esprime la lunghezza approssimativa della passata delle bocche da fuoco, è la più semplice di tutte. Per ottenere questa passata, basta *moltiplicare la velocità iniziale della palla per la du-*

---

(1) Riscontrasi qui un grand' errore; la trajezione nel vuoto, ed avuto soltanto riguardo alle leggi della gravità, sarebbe una vera parabola; non ne differisce realmente che a causa della resistenza dell' aria. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Trovasi nell' *instruzione sulla balistica del Poumet*, un metodo facilissimo per la costruzione della trajezione. Se ne veda la traduzione pubblicata in Livorno nel 1827.

rata del suo moto, e dividere questo prodotto per la segante dell' angolo d' elevazione.

La formula che dà l' altezza della maggiore elevazione del projetto al disopra dell' orizzonte, e la sua distanza orizzontale all' origine del moto, o in altri termini l' ordinata, e l' ascissa del vertice della curva, non ha l' istessa semplicità, e s' appoggia a dei principj di Mattematiche trascendenti, che la fanno affatto uscire dal piano che ci siamo prefissi.

Il lettore che vorrà profondamente conoscere questa questione interessante, la troverà esposta, con molte particolarità, ed esattezza, nella 2.ª lezione della 3.ª parte dell' opera sull' artiglieria di Rouvroy, e nel Bombardiere Prussiano di Tempelhof. (1)

§. 191. Nella determinazione delle formule di cui abbiamo parlato non si è considerata la resistenza che l' aria oppone al moto del projetto, di modo che non possono applicarsi rigorosamente alla pratica.

La resistenza dell' aria è stata per verità, determinata con esattezza, e si sà ch' essa è proporzionale al quadrato della velocità, ma niente di meno il problema della trajezione, avendo riguardo a questa resistenza, è uno dei più complicati e dei più difficili di cui la soluzione sia stata dimandata alle mattematiche, ed è impossibile di giungerci senza la cognizione del calcolo integrale e differenziale. Autori di grandissimo merito, particolarmente Belidor e Tempelhof, hanno trattato questa questione importante, e l' ultimo soprattutto nel modo il più soddisfacente.

In quanto all' artigliere pratico, gli basta di conoscere i principali risultamenti di queste dotte teorie, e particolarmente quelli che sono stati confermati, o rettificati da esperienze fatte con diligenza; poichè spessissimo accade che le ultime smentiscono ciò che le prime hanno stabilito come incontrastabile. Per esempio il generale Tempelhof prova nelle sue opere, che *a cariche uguali, e sotto diversi angoli di projezione, le passate sono proporzionali ai seni degli angoli doppi di quelli d'elevazione;* ed imme-

---

(1) Vedansi pure le dotte opere di Lambert, Legendre, Lombard, d'Obenheim, ec. citate ed apprezzate con molta sagacità negli eccellenti articoli *Traiezione e celerità iniziale* del Sig. Servois, inseriti nel Dizionario d'Artiglieria del Generale Cotty. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

diatamente aggiunge che dietro questo principio, le passate dovrebbero essere in generale, circa una volta più grandi di quello che realmente non lo sono.

§. 192. Ci sono diverse considerazioni da fare entrare nella valutazione della resistenza che l' aria oppone al moto dei projetti.

1.° Se di due palle dell' istesso peso, e dell' istesso diametro, l' una è animata da una doppia velocità dell' altra, la prima deve in un tempo dato, non solamente cacciare il doppio delle molecole d' aria, ma anche comunicargli una quantità di moto doppio di quello che sarà impresso alle molecole scomposte dalla seconda. Da quest' osservazione se ne deduce il principio che abbiamo già enunciato, che per *palle d' un istesso calibro, la resistenza dell' aria è proporzionale ai quadrati delle velocità.*

2.° Quando la velocità del projetto è grandissima, non potendo l' aria ritornare bastantemente presto dietro a quello per nuovamente occupare il posto che abbandona ad ogn' istante del suo corso, ne risulta un vuoto da questo lato; la reazione dell' aria nel senso opposto al moto sparisce dunque, e la resistenza che l' aria gli oppone ne viene aumentata.

3.° Accade anche in questo caso, che l' aria che la palla caccia innanzi a se ci si comprime, ci diviene più densa, e che la sua resistenza s' accresce nell' istessa proporzione.

4.° La resistenza dell' aria variando colla sua densità, varierà pure colla siccità, o umidità, col calore o freddo; poichè si sa che tutte queste cause influiscono più o meno sulla densità dell' atmosfera.

Se a tutte queste cause d' irregolarità nel tiro, s' aggiunge che due quantità uguali di polvere non possono produrre l' istesso effetto se non sono perfettamente omogence, egualmente calcate nella bocca da fuoco ec., si comprenderanno le grand' ineguaglianze che devono risultarne nelle passate, non ostante tutte le precauzioni che si potranno prendere per rendere tutte le circostanze simili: inegualità che spesso vanno fino ai 200 passi nel tiro dei cannoni, e fino a 500 passi in quello degli obici.

§. 193. Si trova più accordo fra la teoria e l' esperienza per quello che riguarda il tiro delle bombe, e ciò dipende, dal percorrere questi mobili le loro traiezioni molto più lentamente, ed avere proporzionatamente più

massa delle palle, e granate reali, onde tutte le irregolarità che provengono dalla resistenza dell' aria divengono comparativamente molto minori.

§. 194. Un' altra causa che contribuisce anche molto all' irregolarità che si osservano sulle passate delle bocche da fuoco, è che i projetti dell' istesso calibro non hanno sempre esattamente l' istesse dimensioni, e molto meno anche l' istesso peso; che non sono quasi mai esattamente sferici, e che così rarissime volte accade che il loro centro di figura si confonda col loro centro di gravità.

Il concorso di tutte queste circostanze diminuisce molto nella pratica l' utilità che sembrano avere in teorica, le tavole delle passate calcolate per facilitare l' uso delle bocche da fuoco; quest' utilità diviene affatto di nessun valore in campagna, attesochè non si possono allora misurare le distanze, e che bisogna semplicemente valutarle a vista. (1)

---

(1) È interesssotissimo d' insegnare agli ofiziali e bassi ufiziali d' artiglieria, ed auche ai semplici cannonieri, a beo giudicare delle distanze a vista: il mezzo che si usa in Austria per esercitarcegli sembra ooo dei migliori che si possino immaginare: iofatti gli artiglieri di quells nazione sono forse quelli che meno s' iogaonano io questa specie di valutaziooi.

Quest' istruzione che chiamasi *marciare alle distanze*, ha luogo due volte la settimsna, per tutto il tempo degli esercizj pratici dell' artiglieria, ora la mattioa, ors la sera, sulle strade, o oei campi, in pianura, o in collios; finalmeote cercaodo a riprodurre, e principalmente sotto il rapporto delle località, tutte le circostanze che possono prescotarsi io campagna. Giunti al luogo indicato, si divide la compagoia in due drappelli uguali, dei quali ooo comandato dal capitaoo, e l' altro dal primo tenente. Il primo di questi drappelli resta sul posto, ed il secondo marcis in avanti slla distanza di cinque ceoto passi, lasciando ad ogni cento passi due uomini che fanuo faccia, l' uoo alla mezza compagnia in marcia, l' altro a quella rimasta ferma. In capo ai cioqueceoto pssi il distaccameoto in marcia fa mezzo giro, e da una parte e dall' altra gl' istruttori fanno osservare ai cauoooieri il cambiameoto d' apparenza causato dalla lontaoanza, alle diverse distanze, o oella statura, o oei delioeamenti dei biffatori, oei colori delle loro vesti, ec.

Il primo drappello marcia in seguito alla sua volta, quiodi il secoodo ricomiucia a marciare nell' istessa guisa, lasciaodo sempre due uomini di cento io cento passi, faceodo sempre osservare ai cauoonieri la dimiouziooe appareote della statura, il digradsmento dei colori, la confusiooe delle forme progressivamente caosata dalla lontauauza.

§. 195. Indipendentemente dalle differenze sensibili che si osservano nello sparo delle bocche da fuoco, relativamente alla loro passata, bisogna considerare anche il deviamento dei projetti dal loro piano di direzione, sviamento che qualche volta è abbastanza considerabile, senza essere frattanto mai d'una grandissima importanza quanto lo sono le anomalie che s' incontrano nelle passate.

Abbiamo già veduto (§. 188.) che quando il deviamento del projetto fuori del piano verticale della direzione, era cognito per una passata, non se ne potevano concludere gli sviamenti relativi all' altre passate, mediante la similitudine dei triangoli, come si sarebbe inclinati a credere: l' esperienza smentisce in questo caso tutte le teorie; e Robins ha fatto vedere che gli sviamenti laterali dei projetti non sono proporzionali alle passate, come accaderebbe, se la sola causa di questi deviamenti si trovasse nella negligenza del mettere alla mira o nel balzellare delle palle nell' anima dei pezzi.

Quest' autore ha veduto, per mezzo d' esperienze fatte con una canna da fucile fissata solidamente, che se a 180 piedi dalla passata, il deviamento laterale fosse d'un mezzo piede, ad una doppia distanza sarebbe più che raddoppiato, o maggiore d' un piede.

Bisogna che ci sia adunque qualche altra causa che contribuisca ad aumentare questo deviamento, e questa causa dev' essere, siccome già abbiamo detto, l' irregolarità della forma del projetto, o il suo difetto d' omogeneità, che fa sì, che il suo centro di gravità non si confonde col suo centro di volume, in guisa tale, che la resistenza dell' aria non altera il suo moto in un modo regolare.

Gli si dimostra nel tempo istesso quanti gradi d' alzo bisogna dare ad ogni posizione; in quali casi bisogna trarre a cartoccio; in quali altri la palla produrrà un miglior effetto, o quando sarà preferibile l' uso della granata reale: e ciò non solamente relativamente alla distanza a cui si è dal nemico, ma avendo anche riguardo alla natura del terreno su cui agisce, ed alla posizione nella quale si presenta o in battaglia, o in colonna, di fronte o di fianco, di piè fermo o in marcia lenta o rapida, e finalmente secondo l' arme colla quale si ha da fare, o cavalleria o infanteria, &c.

L' autore di questa nota ha così esercitato per diversi anni in Austria, la compagnia d' artiglieria che comandava al servizio di questa potenza, e può assicurare d' averne ottenuti i più felici risultamenti. (*Nota del Colonnello Ravichio.*)

Nello sparo dei cannoni i deviamenti dei projetti, quand' anche fossero perfettamente sferici, possono anche divenire abbastanza considerabili, quando l' asse dell' anima del pezzo e la linea di mira non si trovano nell' istesso piano; ciò che può accadere

1° Se l' anima del pezzo essendo forata ben concentricamente ed in linea retta, i due punti di mira non sono ben disposti, rapporto a quest' asse.

2° Se l' anima è forata obliquamente.

3° Se l' asse degli orecchioni non è orizzontale, o che una ruota sia più alta dell' altra. Quest' ultimo caso si presenta spessissimo in campagna, ma non ha tanta influenza quanta ne pretendono gli artiglieri Sassoni.

I deviamenti laterali dei projetti dovuti alle cause già enunciate, sono anche molto più patenti quando si spara sotto un certo angolo d' elevazione, che allorquando si trae orizzontalmente; e questo spiega in qual modo lo sparo degli obici sia molto più incerto di quello dei cannoni, e perchè gli artiglieri di diverse nazioni, cercando per quanto è possibile, di rimediare al difetto di queste prime bocche da fuoco, si servino per metterle alla mira di *quadranti* a livella, o altre macchine di questo genere, in vece d' usare un semplice alzo.

§. 196. Quando l' anima d' una bocca da fuoco non è forata ben concentricamente, e ben in linea retta, si comprende essere naturale che il projetto prenda una falsa direzione.

Si sa che nel cartoccio a palla, sta questa adesa al sacchetto mediante un tacco al quale è fissata solidamente; ma rarissime volte accade che questo tacco sia posto nell' anima ben perpendicolarmente alla sua direzione, di modo che, lo sfogo della polvere infiammata non esercitandosi ben direttamente contro al centro della palla, ne risultano dei martellamenti (1) nell' anima, e conseguentemente

---

(1) Ecco come si formano i martellamenti, o verberazioni. Le palle ed i tacchi non essendo mai del calibro esatto dell' anima, resta sempre fra loro, e la parete superiore del pezzo un vuoto che denominasi il *vento*. Il fluido infiammato uscendo da questa luce, pigia necessariamente il proietto contro la parete inferiore, ed in capo ad alcuni spari ne risulta in questa parte una concavità che chiamasi *alloggio*. Uscendo da quest' alloggio, la palla va ad urtare contro la parete superiore, quindi rimbalza contro la parete inferiore, e così continua fino a tanto che sia uscita dall' anima. Questi urti successivi,

le irregolarità nel tiro, tanto sotto il rapporto della passata, che sotto quello della direzione.

Si può anche trovare una causa degli sviamenti laterali de' projetti nella resilienza dei pezzi, la quale spesso non avendo luogo secondo la direzione del tiro, scompone quella della bocca da fuoco, avanti che la palla ne sia uscita. (1)

§. 197. Quantunque tutte le cause già enunciate siano capaci di contribuire alla mancanza di precisione nello sparo, e che non sia possibile di farle sparire intieramente, se ne possono per lo meno attenuare i loro effetti, e conseguentemente diminuire le imperfezioni del tiro, seguendo alcune regole pratiche dedotte dalla cognizione della loro natura, e dalla loro influenza più o meno considerabile.

1.° Non bisogna cercare di correggere la mira dopo alcuni spari che abbiano mancato di precisione, cangiando subito la direzione o l'angolo d' inclinazione del pezzo, a meno frattanto che non si riconosca d' avere mal valutata la distanza a cui trovasi l' oggetto contro il quale si trae.

2.° Gli sviamenti laterali dei projetti essendo molto meno considerabili delle differenze che si osservano fra le passate, è sempre più probabile che si colpirà un bersaglio che si presenti sopra un fronte di poca estensione, ma sopra una gran profondità (come truppe in colonna), di quello che se offrisse poca profondità, ed una gran larghezza, (come una truppa squadronata); d' onde ne se-

---

i quali si ripetono sempre all' incirca sugl' istessi punti, producono i *martellamenti* che presto mettono il pezzo fuori di servizio. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(1) Ciò suppone che la resilienza incominci avanti che il proietto sia uscito dall' anima. Esperienze fatte anni fa in Francia, per assicurarsi di questo fatto, e per le quali si sono serviti d' un' ingegnosissima macchina, d' invenzione del capo battaglione d' artiglieria Parisot, hanno per i loro risultamenti fatto conchiudere che il pezzo non si muove, che quando il projetto stesso ha incominciato il suo moto; che il tempo che scorre fra il principio del moto del projetto, e quello del moto del pezzo è tanto maggiore, quanto più lungo è il pezzo, e più grave; finalmente che questo ritardo aumenta a misura che la carica di polvere è più forte, e che diminuisce quando il peso della palla o il suo diametro aumentano. La resilienza adunque non esercita sulla precisione del tiro che un' influenza quasi insensibile, e da non valutarsi per niente nella pratica. (*Nota dei Trad. Franc.*)

gue che si deve per quant' è possibile, cercare di battere il nemico di fianco, o infilarlo almeno obliqnamente.

3.° Bisogna sempre porre i pezzi sul terreno il più orizzontale che sia possibile, in modo che una ruota non sia mai molto più alta dell' altra.

§. 198. Non si deve finire ciò che si riferisce alle bocche da fuoco, senza fare menzione della velocità dei projetti; e particolarmente di ciò che dicesi *velocità iniziale:* essendo della maggiore importanza per gli ufiziali d' artiglieria d' avere notizie esatte sopra questo particolare.

Quando un corpo si muove con un *moto uniforme*, cioè, quando percorre *degli spazi eguali in tempi uguali*, la sua velocità è lo *spazio percorso nell' unità di tempo* che ordinariamente è d' un secondo. Così quando si dice che un corpo qualunque è animato da una velocità di 450 piedi, significa che percorre con un moto uniforme, 450 piedi per secondo.

Se il moto non è uniforme, come ciò accade per i projetti, la velocità è diversa per ogni intervallo di tempo infinitamente piccolo, e la *velocità iniziale* è qnella da cui il mobile è animato all' origine del suo moto. Così quando si dice che la velocità iniziale d' un projetto è di 450 piedi, significa che se avesse continuato a muoversi uniformemente colla velocità dalla qnale era animato al primo istante del suo moto, avrebbe percorso 450 piedi per secondo, per tutto il tempo del suo moto, per quanto non sia realmente così, e che gli spazi percorsi in ogni secondo non siano effettivamente uguali.

Prendendo per dati le dimensioni delle bocche da fuoco, la loro carica ed il peso dei loro projetti, se ne possono calcolare le loro velocità iniziali: ma è per questo necessario risalire alle più alte regioni delle mattematiche trascendenti, cosa punto conveniente alla natura di quest' opera, unicamente destinata alla pratica dell' artiglieria.

Oltre di ciò fa d' uopo ammettere in questi calcoli le supposizioni seguenti.

1.° Che le palle non abbiano vento.

2.° Che dal focone non si perda parte veruna della forza prodotta dall' esplosione.

3.° Che la palla non provi nè attrito nè resistenza dalla parte dell' aria, o nell' anima.

4.° Che tutta la carica s' accenda avanti che la palla sia mossa dalla sua prima posizione.

5.° Che si conosca precisamente il rapporto ch' esiste fra la forza espansiva prodotta dallo sviluppo del fluido elastico della polvere infiammata, e la resistenza che gli oppone l' aria atmosferica compressa, ed agente come pressione elastica.

Queste cinque supposizioni non realizzandosi mai intieramente in pratica, i calcoli a cui esse servono di base devono necessariamente mancare d' esattezza.

Ci limiteremo per conseguenza a determinare in un modo approssimativo, le velocità iniziali dei projetti, deducendole dai risultamenti dell' esperienza.

§. 199. Robins ha usato in principio il *pendulo balistico*, per la determinazione della velocità iniziale delle palle da fucile. Questo pendulo era un ceppo di legno sospeso, contro cui tiravasi, ed al quale imprimevansi così delle oscillazioni, la cui estensione era indicata da archi che una lancetta mobile descriveva, e da questi angoli d' oscillazione se ne concludevano le velocità iniziali dei projetti.

Hutton che fece le sue prime esperienze a Woolwich, nel 1775, perfezionò questo meccanismo. La bocca a fuoco era sospesa al pendulo di cui faceva uso: la resilienza stessa del pezzo che gl' imprimeva il suo moto, e misurandone le sue oscillazioni sopra un arco graduato, ne determinavano le sue velocità iniziali.

Un meccanico di Torino, chiamato Mattei, cercò d' impiegare a questa determinazione una macchina mediante la quale si potesse dedurre la velocità dei projetti dalla sola osservazione d' un moto cognito di rotazione. Un cilindro di carta, mobile sopra un asse verticale, ed uniformemente mosso da un peso, componeva questa macchina: traendo orizzontalmente nel piano verticale che passava per l' asse, il projetto forava la superficie cilindrica in due punti, e la posizione del secondo, rapporto al diametro che passava per il primo, faceva conoscere l' arco descritto dal cilindro nel tempo impiegato dal projetto a traversare il suo interno.

Questa macchina è stata perfezionata, e resa d' un uso più facile dal colonnello Grobert. Invece d' un cilindro di carta, impiegò questi, due dischi, o telai similmente guarniti di carta, posti dirimpetto l' uno all' altro sopra un medesimo asse, attorno a cui avevano un moto di rotazione di cui la legge era cognita. Si fissava l' arme orizzontalmente, e parallelamente all' asse di rotazione,

poco lungi dal primo disco. I due fori fatti dal projetto nei due dischi non trovavansi sopra nna medesima linea parallela all' asse, e determinando di quanto il secondo foro era lontano dal piano orizzontale che passava pel primo, se ne conchiudeva il tempo che il projetto aveva messo ad andare da un disco all' altro, e conseguentemente la velocità dalla quale era animato.

Con questo metodo poteva il colonnello Grobert determinare le velocità iniziali, non solamente delle palle da fucile, ma quelle pure delle palle da cannone, e ciò sotto tutti i gradi d' inclinazione, cosa tanto più necessaria, perchè si ha ragion di credere che le velocità iniziali non siano l' istesse sotto angoli diversi.

§. 200. Traendo una bocca da fuoco verticalmente, o almeno secondo una direzione vicinissima alla verticale, come per esempio dall' uno ai tre gradi, ed osservando mediante un pendulo da secondi, il tempo che il projetto impiega a salire, e quello che mette a scendere, si potrebbe pure concluderne la sua velocità iniziale.

Si può anche più comodamente valutarla mediante l'equazione della traiezione data da Véga; ma questa formula non può servire che per projetti tratti sotto un angolo poco elevato, e non può per conseguenza essere impiegata per gli obici, e per le bombe.

La tavola seguente contiene il risultamento di 74 colpi, tratti da un pezzo da 12, ed accuratamente osservati per dedurne le velocità iniziali.

ANGOLI D' ELEVAZIONE.			ALTEZZE DELL' ALZO.	VELOCITÁ. INIZIALI MEDIE.	
gradi.	minuti.	secondi.		passi	centesimi
0	0	0	Tiro in pian d' anima.........	697.	17.
0	47	44	Punt' in bianco..	813.	28.
1	17	8	1 Pollice d' alzo..	703.	36.
2	6	30	2 *Idem*.........	687.	88.
2	45	51	3 *Idem*.........	736.	72.
3	25	9	4 *Idem*.........	680.	58.
4	4	23	5 *Idem*.........	670.	11.
4	43	34	6 *Idem*.........	653.	54.

La somma di queste velocità iniziali è di 51,891pass 03;cent e divisa per 8 da 701,pass 23 c per la velocità iniziale media della palla del pezzo da 12. Indipendentemente da questo resultamento, questa tavola fa conoscere che il cannone puntato di punt'in bianco da la maggiore velocità iniziale, e quest' è infatti provato dall' esperienza, come vedremo in seguito. Se ne deve conchiudere che il tiro di punt' in bianco è quello di maggiore importanza per l' artiglieria, siccome quello di cui si deve fare il più sovente uso in campagna, purchè il terreno sia tuttavolta unito ed eguale. (1)

Articolo 2.

Modo di mettere alla mira le bocche da fuoco.

§. 201. È generalmente noto il modo di puntare i cannoni. Per dare l' inclinazione conveniente a queste bocche da fuoco, si fa uso dell' *alzo* del quale abbiamo già dato la descrizione; ma per gli obici, e principalmente quando si deve trarre sotto grandi angoli, si preferisce l' uso del *quadrante*.

Per puntare i mortai, diviene affatto impossibile il servirsi dell' alzo: in Prussia, queste bocche da fuoco restano costantemente messe alla mira sotto un angolo determinato (di 45.° o d' 80.°), ed è col variare della carica che se ne fa variare la passata, in guisa tale che la bomba cada sul bersaglio indicato.

L' uso che devesi fare di questi diversi metodi di puntare, viene regolato dall' esperienza. I risultamenti ben esattamente osservati d' una gran quantità di prove hanno fornito i mezzi di compilare delle tavole che danno, per ogni calibro delle bocche da fuoco, e per tutte le distanze a cui si può essere dal bersaglio la carica di polvere, e l' angolo d' inclinazione necessario per colpirlo.

La carica dei cannoni da campagna è ordinariamente costante per un istesso calibro, e si fa variare l' angolo d' inclinazione nell' appuntare, o mediante l' alzo o

---

(1) Vedansi l' articolo già citato del Dizionario d' artiglieria, e le *ricerche balistiche* del Sig. Costa, per maggiori notizie sulle velocità iniziali. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

in tutt' altra guisa, secondo le passate che se ne vogliono ottenere, a norma dell' indicazioni contenute nelle tavole.

Sarà dunque facile ad un artigliere che saprà servirsi di queste tavole, d'evitare almeno per mezzo loro, gli errori un poco forti nello sparo delle bocche da fuoco, purchè sappia frattanto ben valutare le distanze a vista.

§. 202. Nei calcoli che si sono fatti per compilare le tavole delle passate, si è sempre supposto che il bersaglio contro cui si traeva, si trovasse tre piedi sopra l'orizzonte. Se l'oggetto da battere si trovasse adunque considerabilmente più alto, bisognerebbe trarre sotto un angolo d'elevazione maggiore di quello che dalle tavole fosse indicato per l'istessa distanza: e facilmente si vedrebbe di quanto bisognerebbe aumentare quest' ultimo mercè alcuni spari di prova.

In quanto ai cannoni si può in questo caso fare uso dell' altezza dell' alzo indicata nelle tavole, perchè l'angolo d'inclinazione del pezzo trovasi naturalmente aumentato allorchè si dirige sopra un oggetto elevato.

§. 203. Si trovano sull' alzo adottato in Prussia per i cannoni da campagna, marcate in cifre le diverse distanze che corrispondono ai diversi gradi d'inclinazione; di modo che purchè l'appuntatore sappia leggere queste cifre, non ha di bisogno di rintracciare nella sua memoria l'altezza dell' alzo che conviene per ciascheduna distanza.

Se si volessero fare dei segni sul *cuneo di mira*, per indicare di quanto bisogni farlo avanzare o rinculare per ogni distanza dal bersaglio, sarebbe necessario fare in modo che lo strascico e le ruote si trovassero sempre sull' istesso piano orizzontale, cosa che non è necessaria secondo il metodo Prussiano. Si può con questo metodo far uso sempre dell' istesso alzo e nell' istessa guisa, o che lo strascico si trovi più alto delle ruote, o che se ne trovi più basso; e basta fare avanzare, o ritirare il cuneo di mira, o alle casse che hanno la vite di mira, di farla più o meno alzare o abbassare, secondo la distanza a cui si vuole colpire.

Potrebbe frattanto accadere in alcuni casi straordinarj, che si fosse obbligati ad alzare o abbassare lo strascico. Se si trattasse per esempio di trarre ad una grandissima distanza, e che non si potesse giungere ad appuntare il pezzo sotto un angolo bastantemente elevato, ritirando

anche intieramente il cuneo, o rovesciandone la vite di mira; bisognerebbe allora sotterrare lo strascico; ma questa specie di sparo gastiga estremamente le casse, e sparando inoltre a tanto grandi distanze, si perde ogni possibilità di giudicare dell' effetto degli spari, e di correggergli, di modo che non sono per così dire che dei tiri perduti, che i cannonieri devono per quanto possono evitare, 1.° per non consumare affatto inutilmente le loro munizioni; 2.° per non fare perdere all' altre truppe la confidenza che deve inspirargli l' artiglieria.

Siccome per trarre sopra un oggetto che trovasi in basso fondo, bisognerà appuntare molto al disotto dell' orizzonte, sarà bene allora, quando il tempo, e le circostanze lo permetteranno, d' alzare la coda della cassa per mezzo di zeppe o cunei che ci si porranno sotto, e ciò per diminuire le scosse che proverebbero i copertini, se si volesse dare alla culatta la necessaria elevazione, servendosi solamente del cuneo di mira, o della vite di mira.

§. 204. In qualunque guisa i pezzi da campagna siano puntati, bisognerà sempre fare in modo che la palla vada piuttosto sul davanti, che sul di dietro del nemico: 1.° perchè più facile sarà allora di valutare l' errore che si sarà commesso e di ripararlo; 2.° perchè la palla battendo sul davanti della truppa nemica farà necessariamente una forte impressione sul suo morale: mentre che i projetti che la oltrepassassero gli farebbero credere ch' essa si trovasse al di dentro della passata dei nostri pezzi, il che non potrebbe fare a meno d'accrescere il suo coraggio e la sua confidenza.

Non è neppure un vantaggio quello di puntare di primo lancio le bocche da fuoco sotto l' angolo d' inclinazione conveniente; sarebbe meglio assicurarsi prima di una buona direzione, e non occuparsi in seguito che della ricerca d' una conveniente inclinazione: ma è raro che nei combattimenti l' artigliere possa fare così queste due operazioni l' una dopo l' altra, e comunemente si fanno nell' istesso tempo.

Per gli obici frattanto è necessarissimo ch' esse siano fatte successivamente, cioè, che bisogna prima dare la direzione al pezzo, e quindi disporlo secondo l' inclinazione conveniente; senza questa precauzione non ci sarebbe precisione veruna nel tiro.

Non è facile di dare delle regole generali per mettere alla

balzo: è questa comunemente più debole d' un terzo, o della metà della carica ordinaria.

Allorquando si vuol trarre a rimbalzo negli assedj, si preparano nel parco, o alla mano delle batterie, dei cartocci che contengono la quantità di polvere necessaria per questa specie di tiro; ma in compagna, ove rarissime volte si ha occasione di trarre in questa guisa, non si hanno nelle provviste dei cartocci che ci siano specialmente destinati, e quando ci si vuole ricorrere, bisogna contentarsi di diminuire, nel momento stesso la consueta carica, aprendo i cartocci per torne il sopra più della polvere.

Il tiro a rimbalzo non può aver luogo che sotto un angolo poco elevato, quale è quello dai 4 ai 10 gradi al più. Si farà conoscere più particolarmente, nella terza parte di quest' opera, l'uso che se ne fa negli assedj.

Diverse specie del tiro considerate sotto il rapporto dell' angolo d' elevazione.

§. 207. Sotto il rapporto dell'angolo d'elevazione, sotto cui s' appunta il pezzo, si distingue in generale il *tiro rettilineo*, da quello la cui trajezione forma una *linea curva* ben espressa.

Per la prima specie di tiro, l' asse dell' anima trovasi diretto paralellamente al terreno. Secondo l' opinione degli antichi artiglieri, cessava d' aver luogo tosto che il projetto cominciava a sviare sensibilmente dalla linea retta; ma questa definizione, come già l' abbiamo detto, era imperfettissima, poichè la gravità del projetto agendo sopra di lui dal primo istante della sua uscita dall' anima del pezzo, incomincia pure da quest' istante ad abbassarsi al disotto della direzione che dalla forza della polvere gli è stata impressa. Cosa significa allora l'espressione, sviare dalla linea retta? Ci esprimeremmo più esattamente, se si dicesse che il cannone è sparato in linea retta, quando la palla coglie il bersaglio su cui si dirige, senz'essere alzato al disopra della *linea di mira*.

S' impiega ordinariamente, pel tiro rettilineo, l' intiera carica, o una carica anche più forte, sopratutto per battere in breccia, o per trarre contro delle colonne nemiche.

In questa specie di tiro, la distanza dal bersaglio è determinata come segue per ogni calibro: 300 passi pel

cannone da 3 libbre Prussiano; 400 passi per quello da 6; e 500 passi per quello da 12.

Rarissime volte si spara l'obice in questa guisa: non è che quando si fa uso di questa bocca da fuoco per cacciare delle granate reali contro i rivestimenti nei quali si vuol far breccia, e qualche volta anche in campagna, sopra un terreno orizzontale duro, ed unito, per procurarsi dei rimbalzi bassi e lunghi.

In quanto ai mortaj la loro forma s' oppone assolutamente a potergli sparare in questa guisa.

Ogni qual volta le bocche da fuoco, sono sparate sotto un angolo d'elevazione, il projetto percorre nel suo tragitto una linea curva, e tanto più curva, quanto più grande è l'angolo d' elevazione

S'ottiene la maggior passata sparando sotto un angolo di circa 45 gradi: (1) ma non ci sono che i mortaj che si possino sparare così; poichè per la costruzione delle casse, il maggior angolo sotto cui sparar si possino i cannoni non oltrepassa dai 10 ai 15 gradi; e gli obici non possono essere messi alla mira oltre ai 20 in 25 gradi d' elevazione.

Diverse specie del tiro relativamente al terreno.

§. 208. Si può considerare il tiro in diversi modi relativamente al terreno su' cui s' eseguisce. Se per esempio il terreno su' cui si tira è più alto di quello sul quale trovasi la bocca da fuoco, si chiamerà *tiro elevato;* nel caso contrario sarà un *tiro inclinato.* Se l'angolo d' inclinazione del pezzo è maggiore d'uno in 2 gradi, il tiro è *d'alto in basso.*

Quando l' angolo sotto cui il projetto colpisce il bersaglio è al disotto dei 5 in 10 gradi, il tiro è *radente:* se quest' angolo è più considerabile si chiama tiro *ficcante* o *rientrante.*

Gli angoli di grand' elevazione e di grand' inclinazione producono sempre dei tiri ficcanti, che non sono di grand' effetto, e che diminuiscono le probabilità di colpire il bersaglio proposto.

(1) È stato couchiuso che la maggior passata, o la maggiore *amplitudine* della trajezione non era data da un inclinazione di 45 gradi, ma che aveva luogo sotto un angolo dai 43 ai 44 gradi. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Diverse specie del tiro relativamente alla forma della trajezione.

§. 209. Quando la palla deve colpire il bersaglio di primo lancio, si può chiamare questo tiro un vero tiro *curvilineo* o *curvo:* quando il projetto non deve colpire il punto su' cui si dirige, che dopo avere diverse volte toccato terra, è questi un *tiro a rimbalzo a tutta carica.* Allorquando si trae obbliquamente contro un muro di rivestimento per far prendere alla palla una direzione laterale, diccsi questo tiro, *tiro di riflessione.* Se ne fa uso negli assedj, quando si tira obbliquamente contro la cortina, per fare rimbalzare la palla contro uno dei fianchi.

S'ottiene il tiro a rimbalzo, sopra un terreno unito, dando una piccola elevazione al pezzo, ed è nelle battaglie il più delle volte che s'impiega col maggior successo, purchè il terreno ci sia adattato. Il nemico non può trovare allora ricovero veruno contro le palle che percorrono una grandissima distanza facendo dei balzi, e dei rimbalzi numerosi, e che non si fermano che allorquando è intieramente esaurito l'impulso che hanno riccvuto dalla forza della polvere. Si è spesso molto sorpresi di vedere delle palle, che sembrano aver perduta tutta la loro forza, riprenderne una nuova dopo aver colpito contro qualche oggetto, e percorrere anche dopo quest'urto, molte centinaja di passi: parimenti qualche volta è accaduto che dei soldati, vedendo delle palle, che per la lentezza del loro moto, sembravano aver quasi terminato il loro corso, hanno voluto fermarle col piede, ed hanno avuto la gamba troncata in conseguenza di questa loro imprudenza; avendo questo semplice tatto sviluppato ad un tratto nel projetto una forza che supponcvasi non avesse più. (1)

---

(1) Tutte le distinzioni e definizioni che precedono, sembrano vaghe, confuse e di poca utilità. Daremo qui in succinto quelle che importa di sapere. Il tiro è *in arcata*, quando essendo caricato il pezzo al maximum si colpisce la linea nemica, o l'oggetto che si vuol battere, secondo la direzione della linea di mira, o al *punto in bianco primitivo*. Il tiro è di *volata* quando il pezzo caricato al maximum è appuntato sotto l'angolo maggiore che la cassa possa permettere. Il tiro è a *rimbalzo* quando la carica è debolissima, e che l'angolo di caduta non eccede i 10 gradi. (*Nota dei Trad. Franc.*)

Diverse specie del tiro relativamente alla posizione, ed alle circostanze nelle quali trovasi il nemico.

§. 210. Si distinguono pure, sotto questo rapporto diverse specie di tiro.

Il *tiro diretto* è quello mediante cui si colpisce la linea nemica perpendicolarmente. L' effetto il più vantaggioso che possa produrre, è quello di rovesciare una fila: ma spesso accade che la palla colpisce davanti o di dietro alla linea nemica, e che il colpo è perso. Il tiro diretto è dunque pochissimo efficace, e l' artiglieria deve farne uso il meno spesso possibile.

Il *tiro obliquo*, o *costiero* prendendo il nemico per traverso, ha naturalmente un maggior effetto.

Se due batterie sono dirette obliquamente sopra un istesso punto della linea nemica, fanno ciò che dicesi un *fuoco incrocicchiato*, o concentrato, il cui effetto è poco micidiale a distanze grandi, lo diviene maggiormente a distanze mediocri, e molto più a delle piccole. Vedesi da ciò, a quante diverse combinazioni può dar luogo il collocamento delle bocche da fuoco, sopratutto in campagna, e con quale attenzione dev' essere studiato da artiglieri gelosi di trarre il miglior partito possibile dall' arme che gli è confidata.

Quando l' obliquità del tiro diviene tale da prendere la linea nemica di fianco, si dice allora che si batte d' *infilata*. Non è da negarsi che questo tiro non possa produrre il maggior effetto, e se n' è avuta una prova alla battaglia di *Zorndorf*, se è vero, come lo riferisce il rapporto, che una sola palla cacciata in questo modo contro il fianco del nemico squadronato, gli abbia tolto quarant' uomini; ma difficilissimo riesce di colpire il bersaglio in questa specie di tiri: se il nemico s' avanza in colonne serrate, il tiro è nell' istesso tempo diretto e d' infilata, poichè il nemico presenta alla volta, e larghezza di fronte, e profondità di massa; ma l' istesso non succede quando il nemico non presenta sul suo fianco che la profondità d' una fila o di tre uomini, e bisogna allora trarre con molta precisione per non mancarlo.

§. 211. Per ottenere dal *tiro a metraglia* o ad *astucchi a palle* un effetto soddisfacente, bisogna eseguirlo a carica intiera e sotto un angolo un poco elevato.

Di tutte le truppe quelle di cavalleria, sono quelle

appunto che temono più gli effetti di questo tiro; è molto meno efficace contro l' infanteria, e meno ancora contro l' artiglieria, ciò che abbastanza naturalmente si vede, se si pon mente che la cavalleria, occupando una maggior superficie, e presentando maggior altezza, dev' essere più esposta agli effetti della metraglia che l' infanteria, e che ci sarà quest' ultima anche più esposta dell' artiglieria, i cui pezzi sono comunemente separati gli uni dagli altri da intervalli molto considerabili. Daremo più tardi le notizie più circostanziate sull' uso, ed effetti del tiro a metraglia.

§. 242. La trajezione delle granate reali e delle bombe è il più delle volte una linea curva d' un incurvatura molto espressa. (1) Si tirano frattanto qualche volta delle granate reali a rimbalzo, e se n' ottengono degli effetti soddisfacenti, principalmente nell'attacco delle piazze. Bisogna allora impiegare delle cariche più deboli delle consuete, e regolarle secondo le circostanze.

Dallo scoppio della granata reale se ne attende comunemente il suo maggior effetto: per essere adunque sicuri che questo scoppio abbia luogo, bisogna cacciare il projetto in modo da non rimbalzare punto, (2) e perciò bisogna secondo la distanza della bocca da fuoco al bersaglio che si vuol colpire, fare variare l' angolo d' inclinazione o la carica, ed è raro che quest' ultimo mezzo venga impiegato per gli obici da campagna. (3)

Accade qualche volta servirsi di granate reali per battere in breccia. (4) In questo caso fa d' uopo proporsi d' ottenere dallo scoppio di questi projetti, l' effetto di una piccola mina che scoppierebbe nel rivestimento del-

(1) Il Sig. Colonnello Mallet de Trumilly ha proposto di trarre le bombe a rimbalzo: oe sono state falle delle prove a Vincennes: ma noo ne è per anehe noto il risultamento.

(2) L' artiglieria Franeese trae le granate reali a rimbalzo, e ciò non gl' impedisce di seoppiare.

(3) L' artiglieria Aoatriaca ha frattanto, oelle sue muoizioni da obici, quattro diverse specie di cartoeci, cioè da 8, 20, 30, e 40 loth (il loth vale in milligrammi 1750, 368). L' ultima di queste cariche è per lo sparo ad astucchi a palle. L' artiglieria Fraocese ha parimente adottato due specie di eariche per gli obiei, siccome accennammo alla nota del §. 146.

(4) Bisogna per ciò avere preventivamente tagliato la muraglia usando il tiro a palla. (*Note dei Traduttori Francesi.*)

l' opera che si vuol distruggere ; non si perverebbe frattanto a produrre quest' effetto , traendo le granate reali con obici , e bisognerà perciò servirsi del cannone , avendo la precauzione di ficcare la testa della spoletta nella granata reale. (1)

Per trarre a metraglia cogli obici, bisogna dare a queste bocche da fuoco un grado d' elevazione per quelle dei minori calibri , e dai 3 ai 4 gradi per i maggiori ; ed ancora, non ostante questa precauzione, le palle cacciate in questa guisa non produrranno un grand' effetto, molte di loro non andando molto lungi dalla bocca da fuoco a causa della loro gran dilatazione nell' uscire dall' anima.

Articolo 4.

Effetti che s' ottengono , collo sparo delle bocche da fuoco.

§. 213. Si valutava principalmente altre volte l' effetto delle bocche da fuoco dalla distanza a cui potevano portare dei projetti pesissimi ; però si avevano in quei tempi dei cannoni di grossissimi calibri , come quelli di 40 libbre , ec.

Allorchè si volle fare uso delle bocche da fuoco nelle battaglie , si fecero dei cannoni da campagna più leggeri di quelli che fino allora si erano avuti.

Federigo il Grande cominciò ad alleggerire considerabilmente i pezzi da campagna , e siccome si osservò che ques' artiglieria univa al vantaggio d' una maggior mobilità , quello ancora di produrre dei risultamenti soddisfacentissimi nei combattimenti , le altre potenze si deciscro a seguire generalmente quest' esempio.

Si giudicò allora dell' effetto delle bocche da fuoco dalla maggiore o minore probabilità ch' esse offerivano di colpire il nemico, supponendo la loro maggior passata utile dai 2000 a 2500 passi , atteso che oltre queste distanze l' occhio il più esercitato , non può ben giudicare l' effetto dei colpi , e si è veduto che a queste passate le palle da 12 avevano anche forza bastante per essere micidiali.

---

(1) Questa precauzione è del tutto inutile , se si usano i tacchi pel tiro delle granate reali. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

Esperienze fatte in seguito dall' artiglieria Francese, fecero conoscere che dei cannoni da campagna, scorciati d'un piede in circa, avevano ancora una passata che non era molto al disotto dei limiti precedentemente fissati; che le loro palle penetravano, quasi all' istessa profondità di quelle dei cannoni che avevano un piede di più di lunghezza; e che la facilità inoltre del maneggio e del trasporto n' era considerabilmente aumentata.

§. 214. La maggior passata dei cannoni, sparati a palla, e puntati di punt' in bianco sopra un terreno orizzontale, è generalmente di più di 200 passi, compresoci tutti i balzi o rimbalzi che il projetto può fare, purchè tuttavia il suolo su cui si trae sia d' una natura tale che la palla non ci penetri la prima volta che lo tocca, siccome accadarebbe in un terreno scabroso, molle, lavorato di fresco, o paludoso.

Le passate dei cannoni da campagna dell' artiglieria Prussiana sono dai 1800 ai 2300 passi pel cannone da 3 libbre; 2000 a 2500 per quello da 6: e 2000 a 2800 per quello da 12; ciò ch' è appunto sufficente per tutti i casi che si possono presentare alla guerra. (1)

§. 215. Se sono posti dei cannoni da campagna sopra un' altezza considerabile, di cui la pendice scoscesa vada a perdersi in una pianura estesa, non possono produrre effetti vantaggiosi, perchè le palle colpiranno sempre il terreno sotto un angolo troppo aperto onde poter fare dei lunghi rimbalzi: avrà ciò luogo pure allorquando si mettono i pezzi alla mira tanto basso quanto è possibile al di sotto dell' orizzonte. Quello che può allora farsi per il meglio, si è di regolare le cariche in modo da colpire il piede dell' altezza, e niente di meno si troverà anche innanzi ai pezzi uno spazio ch' essi non potranno battere, ed in cui il nemico sarà al sicuro.

Con obici posti nell' istessa guisa, si potrebbe anche inquietarlo in questa posizione, coll' indebolire le cariche, ed appuntare sotto un grandissimo angolo, onde la

(1) I cannoni Francesi del calibro da 4 fino a quello da 24 hanno delle passate che s'estendono dalle 1520 tese fino alle 2250 tese; ma il loro *punt' in bianco primitivo*, (cioè il secondo punto ove la trajezione taglia la linea di mira) non oltrepassa dalle 200 alle 300 tese. Le buone passate medie sono dalle 250 alle 300 tese pel pezzo da 4; 400 a 450 per quelli da 12 e da 8; e finalmente 500 a 600 tese pei cannoni da 24 e da 16. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

granata reale faccia l'effetto d'una bomba; ma dei piccoli mortaj sparati sotto un angolo di 60 in 70 gradi, sarebbero in questo caso, le bocche da fuoco che più converrebbe d'usare.

§. 216. Ne segue da ciò che precede, che la posizione delle bocche a fuoco sulle alture o colline altissime, non è quella nella quale possono essere impiegate col maggior successo contro il nemico. Nei paesi frattanto di montagna, si è obbligati a porre l'artiglieria sopra i punti i più elevati, atteso che nei fondi o valli non si potrebbe nè scoprire il nemico, nè trarre sopra di lui: ma quando non si avranno posizioni elevate innanzi a sè, sarà sempre meglio porre i suoi pezzi sulla pendice o ai piedi dell'alture piuttosto che sulla sommità, onde battere la pianura più facilmente con un fuoco radente.

Le posizioni le più favorevoli per le bocche a fuoco sono le alture d'una mediocre elevazione, e che prolungandosi a pendice insensibile, come lo spalto d'una piazza forte, dominano tutto il terreno all'intorno.

§. 217. È impossibile il determinare in un modo esatto e preciso l'effetto dei projetti cacciati dalle bocche a fuoco contro corpi solidi che gli oppongono della resistenza, come palizzate, terrapieni di rampari e rivestimenti di mura. Si sa frattanto per esperienza, che agli 800 passi di distanza una palla da 12 penetra in uno spalleggiamento d'una media resistenza di 7 in 8 piedi incirca, e che ai 1200 passi non ci penetra più di 5 piedi. Cacciate all'istessa distanza, delle palle da 6 e da 3 penetreranno meno profondamente nell'istesso parapetto, e ciò in proporzione della diminuzione della loro massa. L'istesse palle tratte all'istessa distanza penetreranno cinque volte meno profondamente nel legno e dieci volte meno in un rivestimento di fabbrica.

Conviene frattanto osservare, che l'effetto delle palle tratte contro delle muraglie non solo dipende dal loro penetrare nel materiale, ma anche, e principalmente dalla scossa generale che ci causano. Non è necessario per produrre quest'effetto, che i projetti siano animati da una grandissima velocità iniziale; tutt'all'opposto, se questa velocità fosse troppo considerabile, la palla non farebbe che forare il muro, essendo troppo corto per poterlo scuotere il tempo che impiegherebbe a traversarlo.

Si può con certezza contare sopra questo principio, quando si trae contro un rivestimento per batterlo in

breccia, e converrebbe egualmente averci riguardo se si traesse contro palancati o barriere di legno, poichè le palle cacciate con una velocità iniziale troppo grande non farebbero che traversargli; mentre all' opposto quelle il cui moto fosse più lento, gli romperebbero e fracasserebbero certamente di più; e produrrebbero così più sicuramente l' effetto che se n' attende.

Si può con riuscita adoperare il cannone da 12 alla distanza di 800 passi per distruggere una muraglia di poca grossezza, e se si tratta soltanto di rompere una porta, ci si potrà riuscire con questa bocca da fuoco fino alla distanza di 1800 passi.

§. 218. Una regola ch' è importantissimo d' osservare nell' uso degli obici, si è di non spararli a distanze troppo grandi. Le loro passate devono essere determinate in modo che si possa contare, con qualche certezza, sull' effetto dei projetti, e rettificare così s' è possibile il modo di mettere l' obice alla mira.

Comunemente le granate reali producono il loro maggior effetto ad una passata di circa 2000 passi, quantunque gli obici dei calibri minori possino colpire il nemico fino ai 2200 passi, e quelli dei maggiori presentano anche qualche caso di riuscita ai 2800 ed anche ai 3000 passi di distanza. (1)

Le granate reali hanno principalmente per oggetto di portare il disordine nelle linee nemiche col loro scoppio, di cui l' effetto è realmente micidialissimo, poichè spesso cacciano delle schegge dai 200 fino ai 300 passi di distanza; ma quando questi projetti non scoppiano, sono pochissimo efficaci.

Essendo le granate reali una munizione carissima, e preziosissima in campagna, non se ne deve prodigalizzare nelle occasioni in cui possono bastare le palle da cannone, e bisogna risparmiarle per le occasioni in cui possono produrre un effetto vantaggiosissimo e decisivo.

Sono micidialissime per esempio, allorchè sono cacciate contro posti trincerati, ridotti chiusi, bassi fondi, terreni scavati, botri, ec. ove si trovasse nascosto il nemico: sono pure utilissime contro villaggi da incendiare, ed

---

(1) La passata media degli obici da campagna Francesi è dalle 200 alle 250 tese, e quella degli obici a gran passata è dalle 400 alle 500 tese. (*Nota del Traduttori Francesi.*)

in generale il loro uso è principalmente vantaggioso contro gli oggetti immobili.

L'effetto dei mortaj di piccolo calibro è più sicuro di quello degli obici, poichè coi primi si è quasi certi di portare la bomba in un parallelogrammo di 18 passi di larghezza su' 40 di lunghezza, allorquando si trae alla distanza di 1000 passi. Il mortajo di 10 libbre di calibro, carico con una libbra e 12 once di polvere può anche cacciare fino a 2000 passi, ma il tiro diviene un poco incerto a questa distanza. (1)

§. 219. I projetti, il cui tiro presenta minor certezza sono le palle incendiarie, e quelle che servono ad illuminare, e ciò a causa della poco densità ed omogeneità loro.

La precisione del tiro non è importantissima per le palle da illuminare, atteso che non è necessario che cadino sopra un punto determinato per ben illuminare la posizione nemica; ma in quanto alle palle incendiarie è necessarissimo che siano cacciate colla maggiore esattezza per adempire all' oggetto che se ne attende, di modo che non è possibile servirsene che a cortissime distanze, e che spesso gli si preferiscono delle granate reali cariche di roccafuoco. (2)

§. 220. Nel tiro a cartoccio, ossia ad astucchi a palle, la velocità iniziale non è di gran lunga tanto considerabile, quanto nello sparo a palla: così un cannone da 12 sparato in questa guisa, non produce che un effetto appena sensibile alla distanza di 1000 passi, con palle anche di 6 once, o d'una libbra. Le palle di 3 once non sono un poco micidiali che ai 600, o agli 800 passi; quelle da un oncia e mezzo alle 3 once ai 400 passi, e finalmente quelle d'oncia non devono essere cacciate che a piccolissime distanze. (3)

---

(1) Le passate medie dei mortaj Francesi sono di 580 tese per quelli da 8 pollici; 1100 tese per quelli comuni da 10 pollici, e dalle 1200 alle 1400 tese per quelli da 10 pollici a gran passata, e per quelli da 12 pollici.

(2) Vedasi la nota del §. 164, sulle palle incendiarie paragonate alle granate reali.

(3) La maggior distanza a cui si possa fare uso degli astucchi a palle grosse per i pezzi da 12 Francesi, è di 400 tese; è di 350 tese per i cannoni da 8, e di 300 per quelli da 4. Gli astucchi a palle piccole non possono produrre qualch' effetto che alle 350 tese per i pezzi da 12; 300 per quelli da 8, e 250 per quelli da 4. (*Note dei Traduttori Francesi.*)

Si può dire in generale che l' effetto degli astucchi a palle è all' incirca in ragion inversa del quadrato della distanza al pezzo che le ha cacciate, atteso che le palle vanno dilatandosi in ogni senso all' uscir dalla bocca. Dalla maniera nella quale si dilatano, è evidente che le palle che seguono le costole inferiori del cono formato dallo sparo, toccheranno terra molto più presto di quelle che seguono le costole superiori, d' onde succede che le prime rimbalzeranno due in tre volte avanti di fermarsi. Perciò la passata e gli effetti degli astucchi a palle, molto dipenderanno dalla natura e dalla disposizione del terreno sù cui si troveranno la bocca da fuoco ed il nemico. È chiaro per esempio che quando questo terreno sarà disuguale, interrotto da parti paludose o da boscaglie, coperto di grani già alti, o traversato da solchi profondi perpendicolari alla direzione del tiro, una gran parte delle palle ci si affonderanno senza produrre effetto veruno.

Il risultamento più o meno vantaggioso che da questo tiro potrà ottenersi, molto dipenderà pure dall' altezza dell' oggetto che si vorrà battere. Quando si tira sopra dell' infanteria, o sopra della cavalleria, le palle che seguono le costole laterali del cono di projezione possono sempre colpire il fronte dei battaglioni, o squadroni; ma quelle che seguono le costole superiori passeranno per di sopra senza colpirgli, principalmente per l' infanteria, ch' è per conseguenza meno esposta della cavalleria agli effetti degli astucchi a palle, siccome già l' abbiamo detto.

Abbiamo già parlato §. 160. d'una bocca da fuoco proposta del generale Russo Schuwalow, e che allargavasi verso la bocca in una direzione orizzontale: se ne speravano dei risultamenti molto vantaggiosi per lo sparo a metraglia, atteso che doveva questa trarre le palle secondo un cono lunghissimo e rado: ma non avendo l' effetto prodotto ciò che si era creduto ottenerne, questi pezzi non sono stati adottati dall' artiglieria di veruna potenza. (1)

(1) Era stata proposta in Francia una bocca da fuoco di questo genere anni fa, dal Sig. Bérenger, antico appaltatore della fonderia di Strasbourg, ma non si è creduto doverla adottare. (*Nota del Sig. Colonnello M.*)

L' esperienza ha provato che le palle cacciate dalle bocche da fuoco dei piccoli calibri non si dalatavano tanto quanto quelle lanciate dai pezzi dei grossi calibri. Segue da ciò che gli astucchi a palle da obici, la cui anima è d' un diametro proporzionatamente più grande di quella dei cannoni, devono produrre, minor effetto degli astucchi a palle di quest' ultime bocche da fuoco; ma le prime presentano il vantaggio di potere trarre un maggior numero di palle in un sol colpo.

Nelle circostanze le meno favorevoli, l' effetto degli astucchi a palle, purchè cacciati ad una buona distanza, sarà sempre più soddisfacente di quello della palla. Esperienze fatte con diligenza hanno provato che a 900 passi di distanza, su 24 palle d' once 3 che formano la carica del cannone da 3 libbre Prussiano, 3 palle colpivano il fronte d' un battaglione; che a 800 passi ce n' erano 6, ed a 600 passi 8 che colpivano sull' istesso fronte.

Con un astucchio di metraglia dell' istesso calibro, che racchiuda 41 palle d' un oncia e mezzo, e cacciato a 700 passi di distanza, 9 palle hanno portato sull' istesso fronte, e questo numero è arrivato a 16, quando s' è sparato ai 400 passi; comprendesi da ciò che le palle di questo calibro producono a questa distanza il maggior effetto.

Servendosi di palle di 3 once col cannone da 6 libbre, sopra 41 palle che l' astucchio di questo calibro contiene, 5 hanno portato sul fronte d' un battaglione, sparando ai 900 passi; ed appena 14 sparando dai 7 agli 800 passi. Le palle di 6 once hanno il vantaggio di portare circa 200 passi più lungi; ma a distanze corte, quelle d' un' oncia e mezzo, e di 3 once producono un maggior effetto.

Nei cannoni da 12 libbre, gli astucchi a palle di 6 once, che ne contengono 41, ne hanno messe sull' istesso fronte, 7 traendo a 1000 passi di distanza; 16 ai 900 passi, e dalle 20 alle 30 agli 800 passi.

Gli astucchi a palle per gli obici da 10 libbre *Stein*, racchiudendo 56 palle da 6 once, e cacciate agli 800 passi, dando alla bocca a fuoco uno a due pollici d' elevazione, hanno portato 12 palle sul fronte d' un battaglione, e 18 ai 600 passi di distanza.

L' astucchio a palle per gli obici di 7 libbre *Stein* contenendo 70 palle da 3 once, e cacciato coll' istessa elevazione, ha portatato 7 palle sull' istesso fronte ad una distanza di 700 passi, e fino in 30 sparando ai 400 passi.

Epilogando si può conchiudere che nello sparo ad astucchi a palle ai 600 passi contro il fronte d' un battaglione, un terzo delle palle colpiranno il bersaglio, e che questo numero aumenterà proporzionatamente, a misura che uno se ne avvicinerà.

Può frattanto ridursi ad un terzo ed anche alla metà, secondo la natura del terreno che s' estende fra la bocca da fuoco, ed il bersaglio che deve battere. Se per esempio ne fosse separata da una valle, un basso fondo, un ampio botro, non porterebbe che poche palle al di là.

Si è veduto che aumentavasi l' effetto degli astucchi a palle, dando ai cannoni un elevazione d' un mezzo pollice, e d' un pollice per una distanza di 6 in 800 passi.

Questa specie di tiro è di poco momento contro le *rovinate*, perchè le palle si trovano impedite fra i rami degli alberi. Se si volesse adunque trarre a metraglia sopra infanteria coperta da rovinata che non fosse d' una grande altezza, bisognerebbe allora dare al cannone alcuni gradi d' elevazione, onde una buona parte delle palle passasse sopra questa rovinata.

Una cosa assai singolare, e che merita d' essere osservata, si è che esperienze fatte in tempo di pace per stabilire l' effetto delle palle d' un' oncia, hanno presentato dei vantaggi che spesso sono svaniti, quando si è voluto far uso di queste palle contro al nemico.

§. 221. Non possono sperarsi in campagna, dei risultamenti molto soddisfacenti dall' uso delle palle da scoppio cacciate coi cannoni. Dovendo questi projetti agire in fatti prima come palle piene, e quindi come granate reali col loro scoppio, si è costretti a preparare le loro spolette in modo da non farle scoppiare che dai 7 agli 800 passi almeno; e spesso accade che non scoppiano che dopo avere oltrepassato la linea nemica. Un altro inconveniente a cui si va anche incontro con questi projetti, è quello di vedersi rompere la testa delle spolette nell' anima dei cannoni, cosa che impedisce lo scoppio senza cui frattanto non possono produrre tutto il loro effetto.

§. 222. Da tutto questo è facile dedurre le regole che devono seguirsi per l' uso che conviene di fare in campagna dei cannoni e degli obici, onde ottenerne il migliore effetto possibile.

In quanto ai mortaj di piccolo calibro, abbiamo già

fatto vedere secondo il Generale Tempelhof l'utilità che aver possono in campagna. Indipendentemente dalle circostanze nelle quali abbiamo fatto vedere precedentemente che potevansi impiegare, se ne può pure fare uso per gettare delle bombe sopra eminenze scoscese, che non si potrebbero colpire servendosi del cannone; per distruggere dei casolari, frugare delle boscaglie, e delle strade scavate nelle quali s' avesse sospetto che il nemico fosse nascosto; finalmente saranno sempre d'un buonissimo effetto pertutto ove si potranno impiegare senza che il nemico ne scopra la loro collocazione.

Questi piccoli mortaj possono anche porsi in fila sopra una strada stretta, e trarre così gli uni per disopra agli altri senza reciprocamente incomodarsi, vantaggio che non può ottenersi nè dai cannoni, nè dagli obici.

Siccome i cannoni e gli obici dei maggiori calibri sono specialmente destinati alla guerra degli assedj, si tratterà del loro uso nel 3.° libro di quest' opera.

§. 223. I mortaj impiegati come petrieri non hanno una passata estesissima: non è questa che di 200 in 300 passi; ma le pietre si spandono per ogni lato, in modo da coprire, e rendere conseguentemente pericolosa una superficie di 200 passi di diametro. (1)

Le palle da illuminare sono ben lontane dal produrre gli effetti che se n' attendono; quelle di 7 libbre cacciate a 700 passi non illuminano che uno spazio di 20 passi in circa di diametro: quelle di 10 libbre uno spazio di 40 passi; quelle di 50 libbre uno spazio di circa 80 passi.

Cacciate a soli 300 passi, possono fare distinguere una maggior estensione di terreno: le prime illumineranno allora un circolo di 30 passi di diametro, le seconde di 50 passi, e le terze di 110.

Le palle incendiarie mancano raramente di produrre un buon effetto, meno che cadino sopra delle strade, o in luoghi ove nulla si trovi da incendiare. Incresce soltanto che dalla piccola massa di questi projetti risultino delle cortissime passate (non vanno esse al di là dei 7 in 800 passi), e che il loro tiro sia incertissimo, a causa dell' irregolarità della forma loro. Quest' ultimo motivo

(1) La passata media dei petrieri Francesi è di 30 in 40 tese. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

fa sì, che non s' impiegano che rarissime volte contro cassoni da munizione, ma convengono moltissimo per tirarsi sopra città, e casali a cui non si possa bastantemente avvicinare.

Il lettore che vorrà più profondamente istruirsi sugli effetti delle bocche da fuoco in generale, e di quelli di ogni specie in particolare, potrà leggere con molto frutto l' opera del generale Tempelhof, che specialmente tratta di quest' oggetto.

Articolo 5.

Resilienza delle bocche da fuoco, e loro inflessione alla volata nello sparo.

§. 224. Un fluido qualunque che trovasi rinchiuso in un vaso, pigia o comprime le sue pareti perpendicolarmente alla sua superficie interna, ed il vaso non resiste a questa pressione che per la tenacità della materia di cui è formato.

Se questa resistenza è disuguale e si trova, sopra qualche punto inferiore alla forza ch' esercita il fluido, il vaso deve scoppiare, spezzarsi, fendersi, o inclinarsi in questo punto.

Se la pressione diminuisce, o intieramente cessa sopra un punto dell' interno del vaso, siccome prima tutte le pressioni si facevano equilibrio, questo equilibrio sarà tolto, il vaso sarà più fortemente pigiato dal lato opposto a quello su' cui la forza del liquido è diminuita, o ha cessato d' agire, e se nulla lo ritiene, ubbidirà a quest' eccesso di pressione mettendosi in moto nel senso secondo cui questa s' esercita.

Per questi principj, dedotti dalla teoria, e confermati dall' esperienza, facile diviene lo spiegare la resilienza e l' inflessione alla volata che le bocche da fuoco provano nello sparo.

I gas che dall' infiammazione della polvere si sviluppano nell' interno del pezzo, e che possono essere considerati come un fluido che pigia in tutti i sensi le sue pareti interne, trovano per fuggirsene, due uscite, la bocca dell' arme ed il focone. Venendo adunque a cessare la pressione sopra questi due punti, aumenterà sulle parti diametralmente opposte, e che sono in primo luogo la culatta, in secondo la costola inferiore dell' anima al primo

rinforzo ; e questi aumenti di pressione possono essere considerati come due forze che agiscono in diversi sensi sulla bocca a fuoco ; la prima produce la *resilienza* ; alla seconda è dovuta l' inflessione del pezzo alla volata nel tempo dello sparo.

§. 225. Credesi generalmente che l'aria atmosferica concorra ad aumentare la resilienza delle bocche da fuoco , opponendo una certa resistenza allo sviluppo del fluido elastico prodotto dalla combustione della polvere, ciò che in qualche modo lo ritiene nell' interno del pezzo , e conseguentemente contribuisce a fargli sviluppare una maggior forza , nella direzione opposta sul fondo dell' anima : ma se bene si sono compresi i principj esposti nel paragrafo precedente, saremo convinti che la resilienza avrebbe luogo anche nel vuoto , e che l' aria atmosferica non può avere , sul suo aumento, che una debolissima influenza.

§. 226. Si è pure esternata l' opinione che l' aria che trovasi rinchiusa nelle bocche da fuoco , essendo cacciata dallo scoppio della polvere , l' aria esterna ci rientra tosto che la palla ne è uscita e contribuisce ad aumentarne la resilienza ; ammettendo però questa supposizione, quest' aria esterna non potrà rientrare nel pezzo che con una velocità iniziale di 1500 piedi ; adesso se si determina il peso d' un cilindro d' aria della capacità dell' anima del pezzo , si potrà calcolare la forza con cui agirà questo corpo animato da una simile velocità. Rouvroy che ha fatto questi calcoli , ha trovato che questa forza non era maggiore d' un' oncia e mezzo , ed una potenza tanto debole non può contribuire in un modo sensibile alla resilienza d' una massa tanto pesa quanto una bocca da fuoco.

§. 227. Le cariche maggiori danno necessariamente maggiori resilienze , poichè in maggior quantità sviluppano il fluido elastico che le producono. L' esperienza frattanto ha provato che la resilienza non aumentava considerabilmente colle cariche , che allorquando oltrepassavano la metà del peso della palla.

Quando si mettono due bocconi l' uno sull' altro , o una seconda palla sopra la prima , la resilienza del pezzo viene ad aumentare , perchè questi ostacoli , opponendosi allo spandimento del fluido elastico , prodotto dalla polvere infiammata , gli danno campo di sviluppare una maggior forza. Ciò ha principalmente luogo servendosi di cariche deboli ; con quelle che vanno alla metà o solamente al

terzo del peso della palla, non si aumenta sensibilmente la resilienza caricando con due projetti in vece d' uno.

I pezzi lunghi devono perciò avere una maggior resilienza dei pezzi corti, poichè il fluido elastico sviluppato agisce più a lungo nei primi che nei secondi avanti d' estruderne la palla. Questa differenza di resilienza non è considerabilissima fra i cannoni di 18 calibri di lunghezza, e quelli che ne hanno 24: ma nei pezzi che non ne hanno che 16, la resilienza e sensibilissimamente minore che in quelli d' una maggior lunghezza.

§. 228. Si sono in quest' ultimi tempi fatti diversi cangiamenti nella costruzione delle casse da cannoni, avendo per scopo d' alleggerirle, e renderne il maneggio e lo sparo più facile; ma queste nuove disposizioni, e fra le altre l' aumento d' altezza alle ruote, l' attondamento allo strascico, l'adozione delle sale di ferro, la diminuzione del peso dei ferramenti ec., hanno molto contribuito ad aumentare la resilienza ai pezzi.

La natura particolare del terreno su cui trovasi la cassa nello sparo, aumenta o diminuisce la resilienza in un modo sensibilissimo, col rendere l' attrito delle ruote più o meno considerabile; e la pendenza di questo terreno ci si oppone, o lo facilita, secondo ch' essa va inclinando dallo strascico verso le ruote, o reciprocamente.

Fin che l' asse dell' anima del cannone si trova orizzontalmente, la forza che produce la resilienza agisce tutta intiera secondo una direzione paralella a quest' asse; ma se il pezzo è appuntato sotto un angolo d' elevazione, questa forza si decompone in due altre, di cui l' una s' esercita verticalmente contro il terreno, e l' altra agendo orizzontalmente è la sola che produce la resilienza. In questo caso essa sarà minore, che se fosse prodotta dalla forza d' impulso tutta intiera, e conseguentemente l' elevazione che si dà alle bocche da fuoco ne diminuisce la loro resilienza.

§. 229. Si potrebbe calcolare la forza della resilienza delle bocche a fuoco, cioè la velocità da cui esse fossero animate in questo moto retrogrado, se alcun attrito, o alcun altra circostanza estranea non si opponesse al suo effetto; ma questi calcoli puramente speculativi sarebbero di poca utilità per la pratica, poichè è impossibile di conoscere, e valutare con esattezza tutte le cause che realmente ci cooperano.

Sarebbe parimente impossibile dedurre dalla resilienza

la velocità iniziale della palla, quand' anche nessun attrito s' opponesse all' effetto della prima.

Hutton ha frattanto provato a determinare in questo modo la velocità iniziale dei projetti, e per le sue esperienze si è servito di cannoni ch' erano tutti del calibro d' una libbra, ma di diverse lunghezze, sospesi come penduli, e sparati con cariche diverse. La lunghezza del pendulo essendo di 120 pollici, e la carica della metà del peso della palla, vide che la corda dell' arco d' oscillazione era di 15 pollici $1/2$ sparando senza palla, e di 31 $1/2$ pollici quando si sparava a palla.

§. 230. La resilienza delle bocche da fuoco produce due inconvenienti.

1.° L' obbligo ad ogni sparo di rimettere in batteria il cannone o alla sua prima posizione, ciò che stanca i cannonieri e fa perdere del tempo: quest' inconveniente è frattanto minore di quello in cui si caderebbe, se per diminuire la resilienza, si aumentasse oltre misura il peso della cassa, ciò che renderebbe il pezzo meno mobile.

2.° Nelle fortezze, la resilienza obbliga a dare maggior larghezza al ramparo; ma presenta pure il vantaggio di non avere bisogno d' allontanare a braccia il pezzo dalla sua cannoniera, per ricaricarlo dopo che è stato sparato.

Si è per lungo tempo creduto che la resilienza potesse pure influire sulla maggiore o minore precisione del tiro (1), come pure sulla maggiore o minore velocità iniziale del projetto. Ma quest' opinione era falsa: si è veduto che la resilienza non cominciava ad aver luogo che dopo l' uscita della palla dall' anima del cannone, e che per conseguenza non poteva in nulla influire sulla direzione del tiro e sulla passata. L' esperienza s' è trovata d' accordo su questo punto colla teoria, e si sono veduti dei pezzi, dei quali la carica era stata forzata, rovesciarsi colle loro casse, allorquando si sparavano, senza che ne fosse per questo alterata la trajezione, nè nella sua direzione, nè nella sua amplitudine. (2)

---

(1) L' autore stesso sembra essere caduto in quest' errore al §. 196, ed abbiamo consacrato una nota a confutarlo. (*Nota dei Trad. Fr.*)

(2) Indipendentemente da ciò che abbiamo detto nella nota del §. 196, per provare che la resilienza del pezzo nulla influiva sulla giustezza del tiro, citeremo quì un fatto che lo prova in un modo incontrastabile. All' assedio di Larochelle, nel 1626. Pompeo Tarjon, autore della diga che fu costruita davanti a questa città, aveva fatto

Quando si vuole impedire la resilienza ai pezzi, lo sforzo che la produceva agisce intieramente sulla cassa in un modo nocevolissimo per la sua solidità, e per la sua durata. Si ha dunque moltissimo torto a volerla impedire ficcando lo strascico in terra per ottenere una maggior passata.

§. 231. La pressione che il fluido sviluppato dall' infiammazione della polvere esercita sulla parte dell' anima diametralmente opposta al focone, stà alla pressione che produce la resilienza, come il quadrato del diametro del focone stà al quadrato del diametro della palla.

Si vede da ciò che la prima è molto meno considerabile della seconda: frattanto non è questa tanto insignificante, quanto si sarebbe inclinati a crederlo.

Questa pressione, opposta al focone, pigia la bocca da fuoco sulla vite di mira; questa, per la sua resistenza elastica, ha una reazione contro la culatta, la solleva e fa provare alla volata un moto in senso inverso. È evidente che tutti questi moti sono nocevolissimi alla vite di mira, o al cuneo di mira.

Quando si è con un pezzo sparato un certo numero di colpi, si osserva ordinariamente un' affondatura alla parete inferiore dell' anima su cui riposava la palla. Quest' affondatura, che chiamasi *alloggio della palla*, è generata dal fluido espansivo prodotto dallo scoppio, il quale a causa del vento, uscendo per disopra al projetto, l' appoggia fortemente sulla parete inferiore dell' anima.

Questa pressione della palla in questa parte concorre colla causa che già abbiamo segnalata a produrre il moto d' inflessione alla volata.

Due cause agenti in senso contrario s' oppongono a questo moto. L' una è l' attrito degli orecchioni nelle loro

---

porre in nn pontone sul davanti dne pezzi di cannone, fissati ad ogni estremità da una traversa di legno, il cui mezzo forato, era traversato da nn perno verticale. Le volate e le culatte di questi pezzi erano volte in senso contrario, in modo che mentre l'nno mettevasi alla mira l' altro potevasi caricare; e che la resilienza del primo allorchè sparavasi, metteva l' altro in grado d' essere alla sua volta sparato. In questa posizione la resilienza faceva descrivere ad ogni pezzo un quarto di circolo; la precisione del tiro non ne era frattanto punto alterata, e gli oggetti a cui si mirava, erano altrettanto sovente colpiti, che con pezzi disposti sopra le casse consuete. (*Nota dei Trad. Franc.*)

sotto orecchioniere; l'altra è l'eccesso del peso che si dà al pezzo dal lato della culatta.

La prima causa sopratutto impedisce che questo moto d'inflessione abbia luogo avanti che la palla abbia abbandonato il pezzo, di modo che è impossibile che alteri la giustezza del tiro, siccome per lungo tempo gli artiglieri hanno creduto. Il fatto già citato nel paragrafo precedente, di cannoni che si sono rovesciati senza che la direzione del projetto ne sia stata scomposta, è una prova incontrastabile di questa verità.

I cannoni non sono tanto soggetti a questo moto di volata, allorquando vengono sparati sotto un certo angolo d'elevazione, quanto come quando sono puntati orizzontalmente, o al disotto dell'orizzonte. Nel primo caso, l'eccesso del peso della culatta oppone alla reazione della vite di mira una resistenza maggiore che nei due primi.

Articolo 6.

Effetti delle armi da fuoco portatili.

§. 232. Si è spesso ripetuto che gli ufiziali d'artiglieria dovevano possedere tutte le cognizioni relative alla fabbrica dell'armi portatili, al loro effetto, alla composizione ed al trasporto delle loro munizioni in campagna; ma se queste cognizioni sono necessarie all'artigliere, lo sono anche di più e totalmente indispensabili all'ufiziale d'infanteria.

In fatti queste armi sono propriamente le sue, e come potrà egli confidare di farne un buon uso, se non ha preventivamente acquistate delle nozioni chiare, ed esatte sopra quest' oggetto importante?

Non si era frattanto fino a questi ultimi tempi fatto quasi nulla, onde spandere fra gli ufiziali d'infanteria un' istruzione che potesse loro essere utile; ma si comincia finalmente ad occuparsi più seriamente di tutto ciò che ha rapporto all'armi portatili; se ne fa menzione nelle nuove opere d'artiglieria, ed anche su' trattati generali dell'arte della guerra, ove si danno delle descrizioni, e dei disegni circostanziati delle diverse parti del fucile, tali che *canna*, *legno* o *cassa*, *piastra*, ec. disegni e descrizioni che del rimanente ci sembrano un poco superflui, poichè quelli che volessero conoscere quest' arme, non hanno che ad esaminarne attentameute

la sua struttura, e che tosto ne sapranno di più con questo semplice esame di quello che imparar potessero in tutti gli autori che di questa materia hanno trattato. (1)

Ci limiteremo per conseguenza ad esporre i risultamenti che si sono ottenuti dalle nuove esperienze intraprese per fare conoscere l' effetto reale dell' armi da fuoco portatili.

§. 233. Pur non ostante crediamo che non sarà inutile di fare precedere queste nozioni succinte, da una tavola indicante le principali dimensioni dei fucili d' uso nell' artiglieria Prussiana. (2)

INDICAZIONE DELLE ARMI.	Lunghezza della Canna.	DIAMETRO della canna.	DIAMETRO della palla
	piedi. poll.	pollici.	pollici.
Fucile d' infanteria	3 4	0. 74	0. 64
Idem da fuciliere antico	2 11	0. 74	0. 64
Id. da infant. (nuovo modello)	3 4	0. 71	0. 71
Carabina da cacciatori nuova.	1 11 7/8	0. 59 10/32	0. 58
Carabina da cacciatori antica.	2 3 1/4	0. 56 10/32	0. 59

(1) Quelli che frattanto desiderassero delle particolarità sulla costruzione di queste armi, le troveranno negli autori che hanno specialmente trattato di questo soggetto, e gli raccomandiamo fra le altre, *la memoria sulla fabbrica delle armi portatili da guerra*, del Maresciallo di Campo d' artiglieria Cotty, nella quale tutto ciò che ha rapporto a questa materia, ci è spiegato nella maniera la più completa e la più soddisfacente. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

(2) Dimensioni delle armi a fuoco portatili Francesi.

INDICAZIONE DELLE ARMI.	LUNGHEZZA della canna.	LUNGHEZZA della bajonetta.	DIAMETRI esterno della canna alla bocca	DIAMETRI dell' anima o calibro.	DIAMETRI della palla di 20 per lb.	PESI dell' arme.	PESI della palla di 20 per lb.
	pi. po. l. pu.	pi. po.	po. li. pu.	li. pu.	li. pu.	Chilog.	Chilog.
Fucile d' infanteria modello 1822	3 4 0 0	1 5	0 9 6	7 9	7 1	4, 68	0, 024487
—d'infant. legg. idem	3 2 0 0	1 5	0 9 6	7 9	7 1	4, 56	0, 024487
—d'artiglieria, idem	2 10 0 0	1 5	0 9 6	7 9	7 1	3, 94	0, 024487
Moschettone, modello 1816.......	1 6 5 8	0 0	0 9 3	7 7	7 1	2, 42	0, 024487
Pistole da cavalleria modello 1822	0 7 4 8	0 0	0 9 3	7 7	7 1	1, 30	0, 024487
—da giandarm., idem	0 7 4 8	0 0	0 9 3	7 7	7 1	0, 67	0, 024487

Le palle da fucili ordinarj sono di 18 alla libbra; quelle delle carabine e pistole sono di 26 alla libbra.

Quando col fucile da infanteria si mira orizzontalmente, o alla metà dell' altezza d' un uomo, la palla va a colpire una prima volta il terreno ai 200 in 230 passi, rimbalza quindi due in tre volte, e sopra un suolo duro ed unito non si ferma che dai 400 ai 500 passi.

Se il fucile è sparato ad una grand' elevazione, si potrà colpire il bersaglio fino alla distanza di 1000 passi. I soldati Francesi sono particolarmente abili a tirare in questo modo, e nell' ultime guerre hanno così spesso ferito dei soldati Prussiani che appena avevano potuto scorgergli, tanto ne erano lontani. (1)

La maggior parte frattanto di questi tiri a grandi passate non producono che dei rimbalzi, il cui effetto non può essere micidialissimo, e d' altronde non si raccomanda mai abbastanza ai soldati d' infanteria di non consumare inutilmente le loro munizioni. I migliori scrittori militari s' accordano nell' affermare, che in un milione di cartucce tirate all' armata, un centinajo di palle al più colpiscono il nemico. La quantità di munizioni da infanteria consumate nelle ultime guerre è veramente prodigiosa, e quantunque il numero dei feriti sia pure stato molto considerabile, resta niente di meno provato ch' è indispensabile di prevenire ed impedire le fucilate inutili, ciò ch' è assai difficile, atteso che un sentimento naturale trascina il soldato a rispondere al nemico, allorchè questi non cessa di bersagliare.

§. 234. Dopo nuove esperienze fatte in Prussia per sapere qual era, ad ogni distanza, la probabilità di colpire il bersaglio, si sono fissati i seguenti fatti.

Alla distanza di 100 passi i $2/3$ o i $3/4$ delle palle colpiscono il bersaglio.

200	$1/2$
300	$1/4$
400	$1/9$
500	$1/20$
600	$1/100$

Da questi risultamenti si vede, che la probabilità di

(1) La passata media del fucile Francese da infanteria è dalle 100 alle 125 tese: quella del fucile da ramparo dalle 125 alle 150 tese. (*Nota dei Traduttori Francesi.*)

colpire il bersaglio diminuisce rapidissimamente quando la distanza aumenta; d'onde ne segue ch'è del dovere dell'ufiziale d'infanteria di non lasciar cominciare il fuoco ad una distanza troppo grande; poichè una volta che il soldato ha cominciato a tirare, è difficilissimo d'obbligarlo a smettere.

Una regola ch'è importantissimo di far seguire nei fuochi di moschetteria, si è quella di mirare sempre piuttosto troppo basso che troppo alto, atteso che il soldato inclina naturalmente all' eccesso contrario. Questa precauzione è particolarmente importante coi fucili Inglesi, perchè il focone essendoci forato più innanzi che negli altri, scuotono molto, e portano generalmente troppo alto.

Alla distanza dai 100 ai 200 passi, bisogna mirare al livello della cintola del nemico; ai 300 passi è bene mirare alla testa; dai 400 ai 500 passi è bene mirare più alto, come se si tirasse sopra della cavalleria, e che si volesse colpire il cavaliere al petto.

L'effetto del fuoco di moschetteria diminuisce sensibilmente, quando il terreno è disuguale; ma non molto frattanto per piccole passate inferiori ai 200 passi: sopra un terreno di questo genere.

A 300 passi, un sesto solamente delle palle colpisce il
A 400 — $1/16$ (bersaglio;
A 500 — $1/30$
A 600 — $1/200$

§. 135. Le carabine dei cacciatori Prussiani si caricano con palle avvolte in una tela di cotone, che ne diminuisce il vento dai 0,p 01 agli 0,p 015. Si usano pure talvolta delle cartucce, denominate *cartucce da carabina*, nelle quali le palle sono coperte da pergamena inzuppata in sego strutto, onde potere più facilmente caricare a palle forzate.

La tavola seguente offre i resultamenti dell'esperienze che sono state fatte con carabine caricate nei due modi sopr' indicati

		PALLE CHE HANNO COLPITO IL BERSAGLIO.	
		di 4 piedi di larghez. e 6 piedi alto.	di 24 piedi di larghez. e 6 piedi alto.
Carabine caricate nella pri.ª maniera.	tirate a 150 passi	60 su cento.	92 su cento.
	— 200 —	48 *idem.*	86 *idem.*
	— 300 —	31 *idem.*	72 *idem.*
	— 400 —	20 *idem.*	50 *idem.*
Idem caricate a cartucce.	— 150 —	50 *idem.*	74 *idem.*

Il cacciatore determina da per sè la carica che vuole impiegare, e ne giudica dal calibro della sua carabina, dal peso delle palle, e dalla sua propria esperienza. Comunemente questa carica in Prussia è da $1/10$ ai $3/11$ d'oncia di polvere fine.

§. 236. Paragonando l'effetto dei fucili da infanteria con quello delle carabine, si sono trovati i seguenti risultamenti.

Tirando a 200 passi nel bersaglio della minor dimensione, ci si sono messe 2 palle da cacciatore, 1 da fucile d'Infanteria

300 passi *idem.* 4 1

200 passi nel bersaglio maggiore ci si sono messe 4 palle da cacciatore; 1 da fucile d'Infanteria

300 passi *idem* 2 1

Questi risultamenti dimostrano che la carabina ha dei grandi vantaggi sul fucile; ma bisogna pure rimarcare che la prim'arme, si carica e spara molto più lentamente della seconda, ciò che in qualche modo stabilisce fra loro una compensazione. Pur non ostante fa d'uopo fare osservare, che il soldato d'infanteria consuma generalmente quattro volte tante munizioni quante ne consuma la carabina del cacciatore per produrre l'istesso effetto.

§. 237. Per determinare la carica la più conveniente da darsi all'armi a fuoco portatili, si sono fatte di recente dell'esperienze, i cui risultamenti hanno stabilito le regole seguenti.

1.° La carica la più conveniente pel fucile ordinario da infanteria è di $^3/_8$ d'un oncla di polvere fine ; per adottare quella d' $^1/_3$ solamente , bisognerebbe che la polvere fosse d' una qualità eccellente.

2.° La carica d' $^1/_4$ d' oncia di polvere fina è quella che più conviene alla pistola : se però la polvere non fosse d' una troppo buona qualità, bisognerebbe portare questa carica ai $^5/_{16}$ d' oncia almeno per ottenere l' istesso risultamento.

Il tiro di quest' ultim' arme dev' essere riguardato come incertissimo, poichè la sua giustezza dipende sempre essenzialmente, e dall' abilità del cavalicre, e dalla quiete del suo cavallo.

SUPPLEMENTO.

Tavola delle gravità specifiche dei principali corpi che si può aver bisogno d' impiegare nei lavori dell' Artiglieria. (1)

Liquidi.

Corpo		Gravità
Acqua stillata		1,0000
Acqoa di mare	da	1,0050
	a	1,0274
Acqua di fiume	da	1,0002
	a	1,0070
Acqua di pozzo		1,0080
Olio	d'oliva	0,9153
	di rapa	0,9493
	di ooce	0,9227
	di lino	0,9193
Alcohol	di commercio	0,8374
	rettificatissimo	0,8293
Aceto di vioo		1,0110
Idem distillato		1,0300

Grassi, cere, gomme, e resine.

Corpo		Gravità
Burro		0,9423
Grasso di porco		0,9368
Lardo		0,9478
Sego		0,9449
Cera	gialla	0,9648
	biaoca	0,9686
Resina giallo o bianca di pino		1,0727
Pece		1,1500
Gomma arabica	da	1,3750
	a	1,4523

Legno.

Corpo		Gravità
Ontaoo		0,5300
Id. secco quant'è possibile		0,4080
Betulla secco		0,6080
Ciliegio		0,7140
Quercia comone	secco il tronco	0,8190
	i rami	0,6980
	l'anima di 60 anoi	1,1700
Qoercia verde		1,1430
Nocciuolo, e avellano		0,6000
Acero		0,7550
Frassioo	il trooco	0,8450
	secco quanto è poss.	0,6310
Faggio	da	0,7550
	a	0,8220
Id. secco qoant'è possibile		0,6900
Sughero		0,2400
Larice		o,5600
Noce		0,6710
Olmo	da	0,6710
	a	0,8000
Id. secco quant'è possibile		0,6460
Vetrice		0,5430
Pino		0,4600
Pioppo	comune	0,3830
	bianco di Spagna	0,5290
Pero		0,6610
Id. secco quant'è possibile		0,6030
Susino		0,7850
Id. secco quant'è possibile		0,6870
Abete maschio	comuoe	0,5500
	giallo da	0,6570
	giallo a	0,5570
Abete femmina		0,4980
Id. secco quant'è possibile		0,4700
Salice		0,5850
Tiglio	da	0,6000
	a	0,6040
Id. secco quant'è possibile		0,4080
Melo	da	0,7330
	a	0,7930
Id. secco quant'è possibile		0,6390

Pietre, terre, ed altre sostanze minerali.

Corpo		Gravità
Allume	da	1,7140
	a	1,7200
Lavagna	da	2,7520
	a	3,5000
Borace		1,7200
Mattoni cotti	da	1,4100
	a	1,8570
Selce		2,5420

(1) La tavola data dal Sig. Decker era molto incompleta: l' abbiamo corretta, e considerabilmente aumentata, in seguito di notizie acquistate oelle opere più moderne, e più stimate. (Nota dei Traduttori Francesi.)

Sostanza		Gravità specifica
Carbone di terra	da	1,2400
	a	1,3292
Creta		2,3150
Granito	da	2,6431
	a	2,6541
Pietra bigia		2,4158
Marmo	da	2,6867
	a	2,8376
Muraglia di mattone		1,4710
Pietra da fabbrica	da	1,6593
	a	2,6210
Pietra focaja	bionda	2,5941
	nericcia	2,5817
Pomice	da	0,9140
	a	0,9145
Gesso		1,2280
Arena	di fiume	1,9000
	di cava	1,6380
Salnitro comune		1,9000
Idem ridotto dal fuoco in sale fisso		2,7450
Sal gemma		2,1430
Zolfo nativo	da	2,0000
	a	2,0332
Zolfo fuso	da	1,8000
	a	1,9907
Terra	comune	1,5200
	di giardino	1,6300
	argillosa	1,9290
	da stoviglie	2,0000
Metalli.		
Acciajo nè temperato nè batt. a fred.	da	7,7380
	a	7,8163
Acciajo	battuto	7,8190
	temperato	7,7040
Antimonio	da	4,0000
	a	6,7021
Argento	a 12 d. fuso, e non lavorato	10,4743
	di coppella	11,0910
Bronzo (8 parti di rame ed una di stagno)		8,1530
Cinabro	da	6,9022
	a	8,2000
Rame	giallo	7,8290
Rame rosso	da	8,7500
	a	9,2570
Rame	in filo	8,8785
Stagno puro di Cornovaglia fuso	da	7,2914
	a	7,2960
Ferro fuso	da	7,1140
	a	7,2070
Ferro lavorato	da	7,7880
	a	8,2860
Ottone gettato	da	8,3700
	a	8,3960
Ottone	battuto	8,5440
Mercurio fluido	da	13,5681
	a	13,5930
Oro	a 22 d. fuso, e non lavorato	17,4863
	a 24 *Idem*	19,2581
	lavorato	19,3617
Platina	greggia in granaglia	15,6017
	purificata, e fusa	19,5000
	laminata	22,0690
Piombo fuso	da	11,3523
	a	11,8280
Zinco fuso	da	6,8610
	a	7,1908

L' acqua stillata, la cui gravità specifica è presa per unità, pesa 70 libbre il piede cubo: di modo che per avere il peso del piede cubo d' una sostanza, bisogna moltiplicare per 70 la sua gravità specifica, tale quale nella precedente tavola è presentata.

NOTA DEL TRADUTTORE.

Per facilitare al lettore la riduzione delle misure straniere che in questo primo libro si trovano, ho creduto opportuno presentargliene la riduzione a misura Toscana.

MISURE STRANIERE.	MISURA TOSCANA.					
	LIBBRE E BRACCIA	SOLDI	DEN.	GRANI	FRAZIONI	VALORE DECIMALE.
Piede Parigino	Br. 0	11	1	—	41/43	0,558139
» del Reno. / » di Vienna.	» 0	10	9	—	28/43	0,540213
» di Londra	» 0	10	5	—	29/43	0,523643
» de' Paesi Bassi	» 0	9	9	—	1/43	0,487597
Linee del Piede Parigino	» —	—	—	—	93/100	0,007749
Passo geometrico, Piedi 5 Parigini	» 2	15	9	—	13/43	2,788759
Tesa Francese, Piedi 6 Parigini	» 3	6	6	—	—	3,325000
Tese 848,424 cioè miglio Toscano	» 2833	6	8	—	—	2833,333333
Metro	» 1	14	3	—	22/100	1,713487
Yarda Inglese	» 1	11	1	—	23/100	1,555125
Chilogrammo	lb. 2	11	8	4	83/100	2,945144
Libbra di Marco	» 1	5	7	5	589/799	1,441802
» di Vienna	» 1	7	19	23	319/799	1,652690
» di Prussia Stein	» 1	4	13	5	157/799	1,379224
» Loth 1/32 della suddetta	» 0	0	12	9	789/799	0,043100
» Inglese di TROY	» 1	1	4	8	136/799	1,098404
» D° AVOIR DU POIDS	» 1	4	0	16	464/799	1,335732
Quintale. 100 Chilogrammi	» 294	5	8	16	—	294,446759
Litro per i fluidi, vale Quartucci Fiorentini 3 1/2						
Pinta di Parigi. (acqua)	» 2	10	44	9	999/1000	2,883390

Vedansi nel primo Volume di questa raccolta le divisioni e suddivisioni, delle misure antiche e moderne Francesi ed il modo di calcolarle.

RAPPORTO DEI GRADI DEL TERMOMETRO.

DI REAUMUR.	CENTIGRADO.	DI FAHRENHEIT.
0	0	32
13,78	17,22	1
80	40	122
80	100	212

Il 0 di Wegwood equivale a 464 di Reamur.

PREZZI CORRENTI MEDJ IN TOSCANA NELL' ANNO 1830.

Genere		Prezzo		Unità
LEGNO di Quercia	Lire	3	a —	il piede cubo
» Olmo	»	2. 10	» —	idem
» Pino, » Frassino	»	2	» $2 \frac{1}{3}$	idem
» Abete in travi	»	$1 \frac{1}{2}$	» $1 \frac{2}{3}$	idem
» Abete in alberi ed antenne	»	$2 \frac{2}{3}$	» $3 \frac{2}{3}$	idem
FERRO fuso	»	12	» —	le lb. 100
FERRO in verghe	»	15	» —	idem
RAME in lastra	»	105	» —	idem
RAME in pani	»	94	» —	idem
PIOMBO in pani	»	20	» —	idem
PIOMBO in lastra	»	26	» —	idem
POLVERE da Cannone	»	50	» —	idem
ZOLFO	»	7	» —	idem
SALNITRO	»	40	» —	idem
CARBONE di Scopa o Castagno	»	6. 13. 4.		la soma di staja 24
LATTA	Soldi	6		il foglio

FINE DEL TOMO PRIMO.

TAVOLA

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL LIBRO PRIMO.

INTRODUZIONE.

LIBRO PRIMO.

DEL MATERIALE DELL' ARTIGLIERIA.

CAPITOLO I.

Della polvere da cannone.

CAPITOLO II.

Delle bocche da fuoco in generale.

CAPITOLO III.

Delle macchine, e cordami.

CAPITOLO IV.

Delle munizioni, e dei fuochi artifiziati da guerra.

CAPITOLO V.

Oggetti diversi, relativi all' artiglieria.

CAPITOLO VI.

Dello sparo delle bocche da fuoco, e dell'armi a fuoco portatili.

SUPPLEMENTO.

ERRATA.

Pag. IX	verso 3	isoria..........	*leggasi*	istoria
" 4	" 9	Pomel.........	"	Bomel
" 7	" 7	sccolo.........	"	secolo
" 24	" 6	Articolo 3.....	"	Articolo 1.
" 29	Al calibro del provetto:	pol. 7. lin. 9. pol. 0.	"	pol. 7. lin. 0. p. 9.
" 45	" 35	*primo getto*....	"	*rosa, o di rosetta*
" 84	" 11	da 8 e 6 poll...	"	6 poll: o 5 ½ poll: